

エジプト米作機械化計画
昭和59年度巡回指導チーム等
報告書

昭和59年12月
(1984年)

国際協力事業団

農開技

185

RY

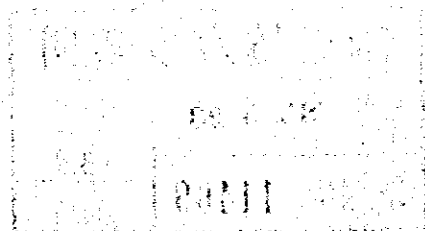
エジプト米作機械化計画
昭和59年度巡回指導チーム等
報告書

JICA LIBRARY



1062130181

昭和59年12月
(1984年)



国際協力事業団

国際協力事業団	
受入 月日 '85. 5. 23	405
登録No. 11469	83.8
	ADT

序 文

エジプト米作機械化計画は、エジプト・アラブ共和国（以下「埃国」という。）の食糧安全保障計画の一環として米の増産及び農村労働力不足に対処する中小規模の稲作機械化システムを確立するため、「米作機械化計画」にかかる技術協力を1981年8月から5年間におたり実施している。

協力開始後既に3ケ年を経過したが、本計画の事業は田中孝幸リーダー以下4名の専門家及び埃国側カウンターパートの弛まぬ努力により目標達成に向って軌道に乗りつつあることは誠に喜ばしい限りである。

本巡回指導チームはこれまでの活動状況を把握するとともに、今後の運営及び問題点等を検討し所要の指導助言を行い、更に埃国側から要請のあったSatellite Field（実験圃場）の協力に関し協議することを目的とし派遣された。

この報告書は、同チームの調査結果を取り纏めたものであり、今後の本計画運営の参考資料となれば幸いである。

最後に、今回調査の任にあたられた団員各位のご協力に謝意を表するとともに、チーム派遣にあたりご協力賜わった日・埃両国政府関係各位、日本大使館、JICAカイロ事務所並びに本計画の田中孝幸リーダーはじめ専門家各位に対し厚くお礼を申し上げます。

なお、本報告書の中に、ご協力いただいた短期専門家（雑草防除、経済分析）の報告書を合冊しているのを併せてご利用いただければ幸いである。

昭和59年12月

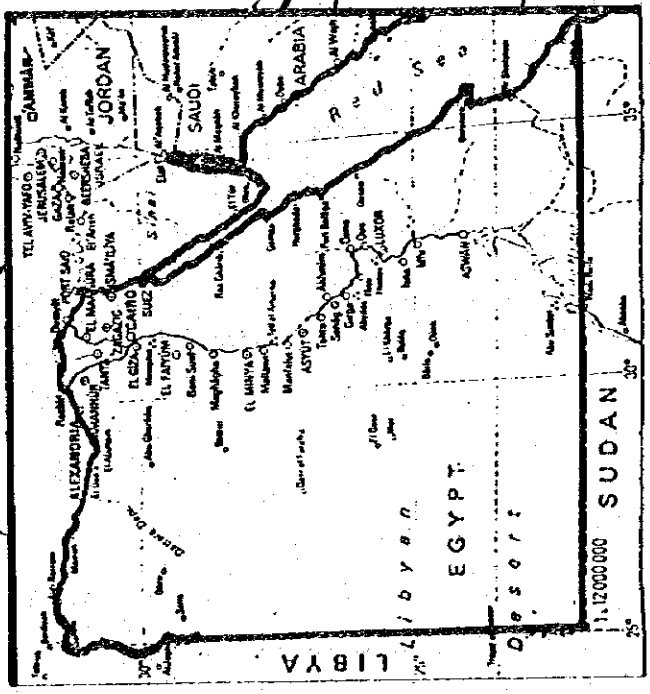
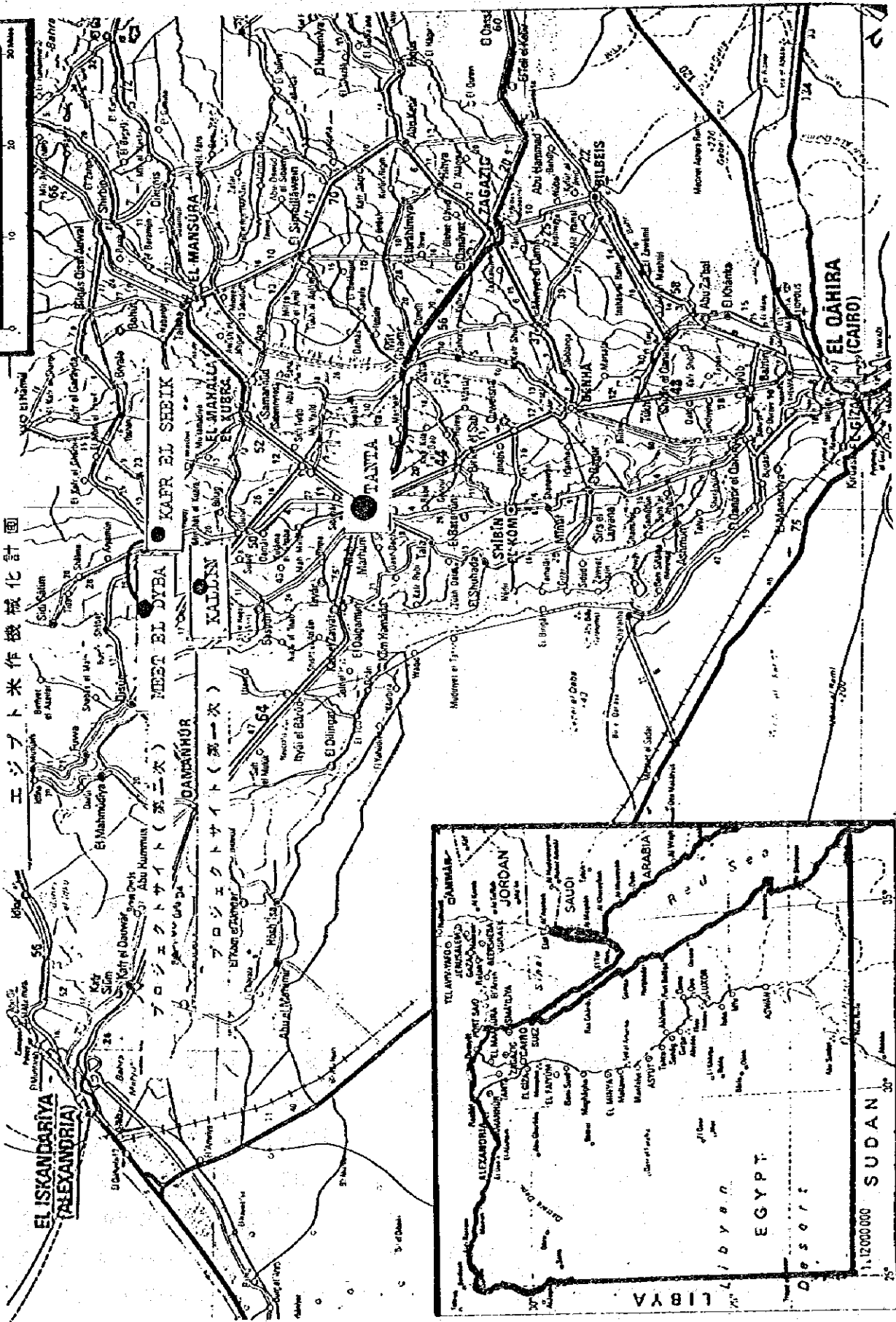
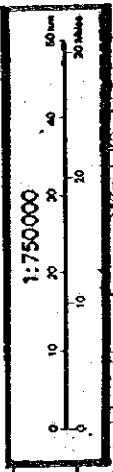
国際協力事業団

農業開発協力部長

田 内 堯

プロジェクトの位置

エジプト米作機械化計画



目 次

I 序 章	1
1-1 経緯及び目的	1
1-2 団員構成	1
1-3 付託事項	1
1-4 調査日程(概要)及び面会者	2
II 調査結果の概要	4
2-1 埃国農業の現況	4
2-2 カフルエルエルシュイク県の現状	4
2-3 作付体系	4
2-4 用水、排水状況	4
2-5 稲作技術の機械化	5
2-6 ミートエルディバ米作機械化センターでの技術開発	5
2-7 サテライトフィールド5ヶ所の調査結果	5
2-8 実証試験の範囲	6
2-9 サテライトフィールドに関する埃側の考え	7
2-10 埃側関係者と折衝の結果	7
2-11 Joint Committee (合同委員会)	7
2-12 ミートエルディバ実験園場	8
III サテライトフィールドの設置について	10
3-1 経 緯	10
3-2 埃側との協議経緯	10
3-3 各サテライト候補地の調査結果	12
IV 分野別の活動実績と計画の概要	14
4-1 実験用水田の整備、利用状況と問題点	14
4-2 農業機械部門の成果と問題点	16
4-3 栽培部門の成果と問題点	17
4-4 機械化稲作に関する研修	20
4-5 所見ならびに助言事項	21
4-6 事業進捗と計画	23

V	雑草防除調査報告	33
5-1	ミートエルディバ米作機械化センター付属農場の水田雑草	35
5-2	強害雑草の雑草害	35
5-3	ハマスゲの出芽と埋設深・水深との関係	36
5-4	除草剤による雑草防除試験	37
5-5	考 察	40
VI	経済分析調査報告（中小農家における米作機械化の経済的有利性）	45
6-1	はじめに	47
6-2	稲作主要作業における機械化の経済的有利性	48
6-3	レンタル料、労賃水準の変化に伴う機械化便益の安定性	59
6-4	考 察	63
VII	付 属 資 料	113
7-1	サテライトフィールド協力に関する埃側からの要請書	115
7-2	合同委員会議事録	118
7-3	調査団のブリーフレポート	133

I 序 章

1-1 経緯及び目的

昭和56年8月18日付討議議事録(R/D)に基づいて開始された本計画は本年8月17日をもって当初予定された5ケ年間の協力期間のうち3ケ年を終了した。この間、カリン実験農場(3.7ha)及びミートエルディバの米作機械化センター付属農場(4.4ha)の圃場整備を行い57年5月及び58年5月それぞれ完了した。また無償資金協力による米作機械化センターの建設がミートエルディバで進められていたが、59年3月に完成した。

本計画の活動目標は5ケ年で達成されるよう立案されており、前期(2年)はカリン実験農場における既存の施設を活用して暫定試験が行われ、後期(3年)はミートエルディバの米作機械化センター及び付属農場を活用し実証試験等が行われる。

今般派遣された調査団は、カリン実験農場及びミートエルディバの米作機械化センター付属農場で実施された米作機械化営農に関する実証、農業機械の操作、保守に関する訓練等R/Dの基本計画に基づき調査し、本計画の進捗状況を把握するとともに今後の運営及び問題点等に関し関係者と検討し、所要の助言を行うこと、更に埃国側から要請のあったSatellite Field(実験圃場)の協力に関し協議を行うことを目的として派遣された。

1-2 団員構成

1 団 長(総括)	田 内 堯	国際協力事業団農業開発協力部長
2 裁 培	上 村 幸 正	農林水産省四国農業試験場栽培部 作物第3研究室長
3 協 力 企 画	芦 澤 和 郎	農林水産省経済局国際部国際協力課技術協力班 技術協力第一係長
4 業 務 調 整	三 浦 喜美男	国際協力事業団農業開発協力部農業技術協力課

1-3 付託事項

- 1) プロジェクトの進捗状況の把握と残り2ケ年間の協力内容についての協議
- 2) 水利及び除塩等技術的問題についての指導助言
- 3) サテライトフィールドに対する協力についての協議
- 4) その他(プロジェクト運営全般等)

1 - 4 調査日程（概要）及び面会者

月/日	曜	概 要	備 考
8/17	金	東京発	
18	土	カイロ着 調査日程の打合せ	田中孝幸チームリーダー、成瀬 猛調整員、松浦正三 J I C A カ イロ事務所員
19	日	(1) J I C A カイロ事務所、(2) 日本大使館 (3) エ国農業省表敬打合せ	(1) 小泉純作 J I C A カイロ事務 所長 (2) 加藤吉彌大使、安村広宣一等 書記官 (3) Dr. Ahmed F. Sahrigi プロジ ェクトダイレクター
20	月	(1) カフルエルシェイク県表敬打合せ、(2) ミートエルディバ米作機械化センター及び 付属実験農場視察	(1) Mr. Sombaty 農政局長 (2) 専門家及びカウンターパート
21	火	(1) 総括検討会出席、(2) サテライト協力に ついてエ側と協議 (3) サテライトの候補地 (2ヶ所) 視察	(1)(2) Dr. Ahmed F. Sahrgi プロ ジェクトダイレクター 他 (3) 田中孝幸チームリーダー 他
22	水	サテライトの候補地 (3ヶ所) 視察	田中孝幸チームリーダー 他
23	木	(1) サテライト候補地についてエ側と協議 (2) 分野別実績について専門家チームと 検討 (上村団員)	(1) Dr. Ahmed F. Sahrigi プロジ ェクトダイレクター (2) 専門家チーム
24	金	公電 (案)、Minutes of Meeting (案) 及 び調査団の Brief Report の作成	(於) 小泉純作所長宅
25	土	(1) サテライト協力についてエ側と協議 (2) 分野別実績について専門家チームと検討 (上村団員)	(1) Dr. Ahmed F. Sahrigi プロジ ェクトダイレクター (2) 専門家チーム
26	日	〃	〃
27	月	(1) サテライト協力についてエ側と協議、(2) Joint Committee に出席、(3) 専門家チー ムに調査結果の報告 (田内団員)	(1)(2) Dr. Ahmed F. Sahrigi プ ロジェクトダイレクター 他 (3) 小泉純作所長、田中孝幸チー ムリーダー 他

月/日	曜	概 要	備 考
8/28	火	田内団長タンザニアへ出発 専門家チームとプロジェクト運営全般につ いて打合せ	専門家チーム
29	水	専門家チームとプロジェクト運営全般につ いて打合せ(上村、芦澤、三浦団員)	"
30	木	カイロ出発	
31	金	東京着	

面 会 者

1 農 業 省

Dr. Eng. A. M. El Hossary 機械技術担当次官

Dr. Ahmed Farid El Sahrigi プロジェクトディレクター

Dr. Zakaria プロジェクト副ディレクター

2 カフルエルシェイク県

Mr. Sombaty 県農政局長

3 在エジプト大使館

加藤 吉 彌 大 使

安村 広 宣 一等書記官

4 JICAカイロ事務所

小泉 純 作 所 長

松浦 正 三 所 員

5 米作機械化計画専門家

田中 孝 幸 チームリーダー

菅原 清 吉 農業機械

難波 輝 久 稲作栽培

木村 安 弘 農業機械

成瀬 猛 業務調整

6 米作機械化センター配属カウンターパート

Mr. Ahmad Tanga 栽培担当

Mr. Aziz Doma "

Mr. Ahmad Ahtiyerl "

Mr. Mustafa Abbas 農業機械担当

Mr. Abd El Magid "

Mr. Mahmud Hamad 訓練・示担当

Mr. Mahmud Naimu "

II 調査結果の概要

2-1 埃国農業の現況

1970年代の棉花の輸出がエジプト経済の中心であったものが1980年代に入ってから、石油の輸出がその割合を大きく伸ばし、棉花、オレンジ、米の輸出は減少している。一方国際収支においても赤字基調であるが石油等の輸出の他に産油国への出稼ぎ労働者への送金が、輸出総額の半分以上の額に達している。これは農村からの男子労働者が大半で、農村に於ける労働力不足の大きな原因となっている。一方、農村の作付集約度は高まり、アスワンファイダムの築造等により、かんがい可能な地域の拡大と相俟って農業の機械化は政府の重要政策の一つとなっている。

2-2 カフルエルシェイク県現況

カフルエルシェイク県は、ナイルデルタの中心部に位置し、水稻栽培の主要な位置付けとなっており、ナイルデルタの水稻栽培面積の約4分1を占めている。本地域の農業経営面積は約467,000フェダン程度である。県としても稲作の機械化を積極的に進めており、県独自で105台の田植機（日本製）を購入し、農業協同組合を通じて貸し出しを行っている。この意味からも稲作機械化センターの成果を大きく期待しているところである。

2-3 作付体系

農産物価格統制と強制買付け制度に基づいて、本地域においては表作として、米、棉、メイズの3年輪作系（裏作は、小麦、エジプトクローバー等）が採用され、一部の特殊地域を除いては水稻は3年に1回栽培されている。

今回の折衝の段階でもエジプト側から本ミートエルディバセンターにおいても3分の1しか水稻作は出来ない旨の発言があったが、現R/D期間内で田植が1回しかできず本プロジェクトに適用するのは非合理であり充分なる成果が上げられないことを強く主張し、この3分の1作付提案を撤回させた。

尚、本地域での稲は平均2.5t/Fであり、このうち1.0t/Fが政府の買付量（価格100ポンド/t）であり、残量は農家の自由販売（価格150~200ポンド/t）である。

2-4 用水・排水状況

本地域の用水系統は幹線、支線用水路は完備されている。三次水路からは農民等が管理している。かんがい用水は地域によって異なるが、3日休、or 4日間断のかんがい方式である。従って代かき期、田植、活着期の水管理は最も重要である。支線水路以下の分水工で完全に止水されるので、水利状況を充分見極めた上で水稻栽培の作付計画を策定する必要がある。

排水については、圃場で利用された後に排水路に集められているために、水質的には塩分を多く含み直接用水として再利用すると作物生育上支障が出ている場合もあり適度にナイル河からの用水と混合して利用している。従って、ナイルデルタの末端地域では水源の水質について充分用水としての利用の可能性について調査する必要がある。

また、低平地で塩分の濃い地域では土壤に塩分が集積しないようにするため、強制排水も考慮すべきである。

2-5 稲作技術と機械化

後述するカフェルシェイク県の5ヶ所の候補地の現地調査結果から見ると、エルハモール圃場周辺を除いては水稻の生育が非常に良く水稻栽培技術はかなりの所まで達していると云える。これらの地域の一部の地域はカフェルシェイク県の農業協同組合センターから田植機を借りて田植を行っている。人力の田植については、1株の本数がアンバランスであり、栽培密度も一定でなく収量を高める障害になっており、機械化による収量増の可能性は大きいと判断される。

品種はGiza 172とレイホウが主として栽培されている。Giza 172は長稈で日本製コンバインには必ずしも適合した品種とは云い難い。レイホウは短稈で生育日数も短期間であるので、日本製の機械化体系には充分適合できるものと思われる。

2-6 ミートエルディバ米作機械化センターでの技術開発

センターでの活動は後述するが、カリンの実験農場で2回作付を行っており、カリンでの水稻生育状況良好である。既に栽培技術はエジプト側に技術移転されており、11フェダンの試験場の運営は彼らの手によって行われている。

ミートエルディバセンターへは今期作から移動して行われているが、水源の問題が発生して種々の問題を惹起している。従って稲作の機械化体系は未確立の段階であり、農家に普及できる段階ではない。水田の準備作業、栽培方式、生育段階毎の対処方法等は従来の基礎試験から対応出来るが、経済性の検討までには至って居らず、比較検討のための現況調査(B.M.調査)を実施しておく必要がある。

また、センターでの技術を水利条件、土壤条件等の異なる地域で適応性についても順次調査しておく必要がある。

2-7 サテライトフィールド5ヶ所の調査結果

専門家とカフェルシェイク県農業局が共同で選定した5ヶ所のサテライトフィールドの候補地の一覧表は次のとおりである。

No	Place	Agricultural Location			Machine Storage	Usual Yield	Distance from RMC
		Soil	Irrigation	Drain			
1	Abu Shikkin, El Hamoul District	Silty Clay (High Solinity)	Salty Mixed with Drain Water	Bad	Yes	2.0 ton/f	6.5 Km
2	Mahallet Deai, Desuk District	Sandy Cray	Good	Good	Yes	3.2	3.0
3	El Handasa Sidi Salem District	Silty Light Cray	Good	Good	Yes	3.5	3.0
4	El Shamarka KFS District	Heavy Cray	Good	Good	Yes	3.0	2.0
5	Ibshan Biyala District	Heavy Cray (Swamp)	Good	Bad	Yes	2.5	4.0

これらの圃場は各 District の農協の活動範囲に含まれており、これらの農協にはミートエルディバ米作機械化センターで訓練を受けた農業専門家、機械工が2～3名以上所属しており、彼らの手によって水稻栽培技術は徐々に伝播されている。

5ヶ所のうち、No 1 エル・モールは上述のとおり、土壌もかんがい用水も塩分濃度が高く、収益性について疑問があり、田植機による田植を行うにしても、中苗以上の成苗植の必要があり、今後調査すべき事項を多く残していると云える。

ナイル河の周辺及びその他の4ヶ所については、水利状況、排水状況、土壌条件も異り、実証試験を行うには適地であると判断される。

2-8 実証試験の範囲

ミートエルディバ米作機械化センターに於ける機械化体系がそれ以外の条件の地域でも適用できる様にセンターの試験をベースに条件の異なる地域で実施する場合の主たる試験項目は次のとおりであろう。

- ① 田植機の能率を決定する代かきの方法
- ② 移植苗の大きさ(稚苗、中苗、成苗)
- ③ 栽植密度
- ④ 施肥の時期

㊦ 収穫時期

㊧ 水管理

2-9 サテライトフィールドに関する埃側の考え方

公信第35号にある通り25ヶ所に100フェダンのサテライト圃場を設置することである。このサテライト圃場で稲作機械化の実証試験を行うことであるが、一方、周辺農家に対する機械化体系を展示し、認識させることであろう。

背景としては経営規模がそれ程大きくなく労働力の不足をカバーするには小型で使い易い日本製機械を導入し、ゆくゆくは自国製のものへの考え方がある。一方、中央政府、県等の自治体への日本製農業機械のPRも行われており、日本製機械の導入のためには、その機械化体系の確立と農家への展示のために日本側にそれなりのものを期待しているものと思われる。

2-10 埃側関係者と折衝の結果

日本側としては、周辺農家に普及出来るだけの体系化は出来ておらず、条件の異なる地域での実証試験に止めるべきで農段階に降ろしていくには時期尚早であると主張し、20フェダン程度のサテライト圃場を5ヶ所選んで実証すればよいと日本側の意向を説明した。

エジプト側は、9)の背景から100フェダン程度の規模で日本側の協力を得て実施している旨を国内的に説明したり政治的背景があったものと判断される。

いずれにしても5ヶ所については双方了解したものの1ヶ所当りの規模については大きな隔りがあり、今回の交渉は平行線のまま収束することが出来なかったことは残念である。

更に日本側より、規模について両者が合意に至らなければその事項については今後の協議事項として残し、専門家を派遣して決定することとして、ヶ所数と場所を取り極める修正R/Dを締結することを提案したが、エ側は条件付であるならTentative R/Dとしたい旨の逆提案があり、この方式も合意に至らなかった。

2-11 Joint Committee (合同委員会)

1984年8月27日農業省において第4回のJoint Committee が開催された。調査団も本会議に出席したがその資料は別添のとおりである。

討議された主たる事項は次のとおり。

- 1) 日本側の協力の実績が説明され、これに対する謝意が述べられた。一方、エジプト側としても稲作の機械化は食糧生産上重要な政策として推進しており、その成果については、農業大臣も大きく支援しており、また期待している旨の発言があった。
- 2) 農業省農業研究所稲作研究部長から、今後必要に応じてまたは定期的に技術検討会を試験計画作成の段階から開催したい旨の発言があり、両者は合意した。

3) 研修計画については、基礎的な研修コース終了者に対する上級コースの設置とそのカリキュラム作成と実施についての協議が行われた。

また、ナイルデルタで米作地帯である6県の試験場の職員の研修参加の要請があった。

4) カリン実験農場の段階を第1 Phase とし、ミートエルディバセンターは第2 Phase と考えることが出来る。第2 Phase の初年目に当る本年の試験はかんがい用水の水源不足等により当初計画通りの試験が出来なかった。早急に水源対策を講ずるべきであると判断し日本側も2名の短期専門家派遣中であり、その報告に基づいて対応策を実施し、次年度の稲作に備えるものとする。

5) 各項目ごとの実績については概ね順調に実施されているが、用水源不足と一部の塩分土壌の区画の改良を行う必要がある。

6) ミートエルディバセンターと条件を異する地域での実証試験を行うために5ヶ所の Sate-llite 圃場を設置することで現在調査団と1ヶ所当りの規模について交渉を行っているとの発言があった。

2-12 ミートエルディバ実験圃場

1) 現 況

1982年、83年のカリン試験場の機械化の実績とデータを持って、1984年4月にミートエルディバ米作機械化センターに移動した。

ミートエルディバ米作機械化センターは従前は水田として利用されていなかったため、モデルインフラ、パイロットインフラの基盤整備事業で試験場として造成されたばかりである。従って、各圃場の土壌条件は各々異り、畦畔、用・排水路とも造成されたばかりで馴染んでいない。試験場としての概観は建物圃場とも立派であるが試験を行うには条件が各圃場毎にばらばらであり、これからと云った感じである。

2) 用水不足と対策

ナイルデルタの水利慣行として3日かん水3日断水又は4日間断、7日間断となっている。この慣行はかんがい省が厳しく配水しているので試験場という基本的稲作栽培を連続的に行う所には必要な時期に必要な量の水を供給できる方策を講じておくべきである。

本センターは支線水路から分水された2本の小用水路より供給される計画になっているが小用水路は各々センターに到達する迄に途中で周辺圃場に補給して末端部に位置している。このため必要水量が到達しないことがしばしばであり、とくに田植時期等のかんがい初期にその不足が顕著である。

また、4日間断になっているため、田植直後などは4日間水無しで移植苗が放置されるため活着率が非常に低くなっている。

更に問題となっているのは水田造成後初年目であったことも原因の一つであると想定され

るが、雑草の繁茂である。これは除草剤を散布してもかんがい用水が無い為に雑草の生育を抑制することが出来なかったことによるものと思われる。

以上、水不足については水源量を増大することは不可能であるので断水期間中のかんがい方法について検討する必要がある。

3) 土壌改良

圃場の中に塩分土壌が見受けられる。これらの区画の土壌改良にはかんがい用水による塩分の溶脱をはかることである。このためにはかんがい用水の確保と暗渠による排水である。塩分の溶脱はかんがい用水の余剰となった時期に随時行うことで徐々に除塩される。

一方、溶脱した塩分を圃場外に排除するために排水施設の整備が必要である。

これらの除塩の過程を即ちかんがい用水量、かんがい時間と排水量等の関係について連続的に調査しておく必要がある。

4) 水稲栽培試験

水稲の生育状況はかんがい用水の不足と圃場の土壌条件が均一化されていなかったことなどによって必ずしもいい状態ではない。種々の障害のもとで遅れながらも各々の試験項目を実施しており、その成果を期待したい。

田植機による栽培を主として直播試験も行っている。経済性の面からは直播栽培の方が有利であるがナイルデルタの土壌条件等を考慮すると一般農家が直播栽培を採り入れるだけの技術水準にあるか疑問が残る。しかし将来の方向として直播栽培機械化体系も試験項目として実施することは必要なことと思う。

5) 技術移転

センターの機構は、所長、次長、そして総務、農業、機械・機械化の3部門に分けて技術移転が図られている。カウンターパートはそれぞれの部門に総務に8名、農業に10名、機械に21名が発令されており、その下に technician operator labour など職種の職員約60名が配属されており、活動はスムーズに進められている。日本における研修も過去3ヶ年間に13名受入れており、日本の稲作技術、機械化体系について技術移転が図られている。

現在、日本人専門家チームの業務打合せは各週行われているがカウンターパートを含めた打合せ及び活動報告会を数多く開催しカウンターパートの考えている事項、要望事項などをセンターとして体系的に把握しておく必要がある。

6) 供与機材

現在までに供与した機材はよく管理され、また効率的に使用されている。これはカウンターパートが管理を任された機械器具は大切にする替りに他人には手を触れさせない風習によるものと思われる。図書室には資料・文献が少ないので今後試験研究が進められていくうえで充実させる必要がある。

III サテライトフィールドの設置について

3-1 経 緯

本件プロジェクトは、エジプトの中小規模農業に適した稲作機械化体系を確立する目的で昭和56年8月からカフルエルシェイク県カリーン実験農場でスタートした。

ここでの栽培試験において単収が10トン/haを超える結果が出て、エジプト側は食糧増産を国家の施策との関連もあると見られるが、この技術を農民に波及させるための協力を非公式に日本側に要請してきた。

昭和58年9月に派遣された巡回指導調査団が、エ側及び日本側関係者の意向を聴取したところ概要は次のようであった。

(エジプト側意向)

- 1) 目 的：かつて米を輸出していたエジプトは、現在、小麦とともに米も輸入しており、食糧増産計画は国家計画の中でもトップ・プライオリティーに位置付けられている。日本のすぐれた技術を農民に波及したい。
- 2) 方 法：このためカフルエルシェイク県の25ヶ所に各100フェダンのサテライトフィールドを設置し、農民に先進的稲作技術を展示するとともに、ミートエルディバ米作機械化センターにおいては普及指導員の訓練を行うこととする。
- 3) 日本の協力内容：サテライト運営に必要な資機材一式(稲作機械化関連機材)の供与とサテライト運営について日本人専門家による supervise を期待する。

(本計画に対する日本側の考え)

- 1) 本件プロジェクトの目的は普及ではなく、埃国に適した稲作機械化体系を確立することである。
- 2) 埃国は場所により土壌、水利等稲作の条件が異なるので、数ヶ所の試験圃場で実証試験を行わないと農家に普及することは出来ないのでは3ヶ所程度選定し、地域実証を行う必要がある。
- 3) 農業機械の長期専門家1名を派遣し、機械の操作・保守管理等の指導助言を行う。

3-2 埃側との協議経緯

1) 8月19日、我方から、サテライトの目的は、①日本の優れた機械化稲作技術を多くの農民に見せて普及させる。②農民に対するトレーニングを米作機械化センターでなくサテライトで行う、の2点とし、サテライトの活動を実施するためのR/D変更を大臣に説明してあるので、日本側の3ヶ所×11フェダンの規模については受け入れることは出来ないとの返答があった。

3) サテライトの数、規模については、サテライト候補地を調査の上、協議することとした。

4) 8月21・22日、サテライト候補地の調査を行い、調査団としては、サイトの数は5カ所が必要であると判断した。また、規模については、①アブシキン以外のサテライト候補地では米作機械化センターで訓練を受けた技術者の指導のもとで、かなりのレベルで水稻が栽培されており、アブシキンにおいても米作機械化センターにおいて十分訓練したスタッフを配置し、中苗植え及び移植後の初期管理を適切に行えば成功すると見込まれること、②田植機、コンバインの作業能率は1日1台2～3.5フェダンであることの2点を検討した結果1名の専門家の追加派遣と1サテライト各1セットの機械供与で相当の面積がカバー出来ると判断した。

5) 8月23日、4)の判断にもとづき、サテライトの規模を「5カ所×1セットの機械の能力に合った面積」とすることで再度Dr. サハリギと協議を行った。

Dr. サハリギは、R/Dに「約100フェダン」と記述しないと国会で説明をすることが出来ないと主張した。

6) 8月25日、東京から次のような指示があった。

① サテライトの面積を20フェダン以下とすること。

② ①で合意出来ない場合は、「R/DのX条に基づき追って短期専門家を派遣し、技術的な面を検討し面積を決定する」旨のR/Dで合意すること。

7) 6)に基づき調査団は、A案：①R/Dにはサテライトの名称を記述し、②Minutes of Meetingに「エジプト側は5カ所各約100フェダンのサテライトを要求し、日本の技術協力はエジプト側が用意した約100フェダンのうち20フェダンで行なわれる。」及びB案：X条項R/Dの2案によりDr. サハリギと協議を行ったところ、先方からA案については基本的に合意したものの20フェダンの書き方について「エバリュエーションを行い、その結果により規模を検討する」との記述を行うこと、及びB案については標題のAMENDMENT OF THE R/D……を「TENTATIVE」AMENDMENT OF THE R/D……に変更することの2点につき申し入れがあった。

調査団は、A案に対する申し入れについては、20フェダンは実証試験を行うためのものであり、実証試験に20フェダン以上は不要との判断から、また、B案に対する申し入れに対しては、「R/D」は日本にとっては協定に順ずる特別の意味を持つものであって、内容に合意した場合に署名をすれば良く、「TENTATIVE」を付した暫定的なものを、本R/Dが効力を持っている時点で作成することは意味がなく、日本側は出来ないとして拒否した。

6 今後の対応

R/Dの残存期間が2年に満たないことから今後、エ側からR/D変更の申し入れがあっても、①調査団派遣、②R/D変更、③機材贈送等のスケジュール及び試験に必要な期間を考慮すると現行R/Dの期間中にサテライトの協力は不可能であるため、プロジェクト活動はミートエルディバの米作機械化センター及びカリン試験場に集中して行われることになる。

3-3 各サテライト候補地の調査結果

1) ハンダサ

Silty Light Cray で5 サテライト中、最も肥沃度が高く、平均反収も高い地域である。したがって、ナイルデルタ中の高収地域を代表する地域でもある。ここでは機械移植による増収効果を明示することを目的として、健苗育成、栽植密度、施肥法の試験を実施する。

2) モハメットディアイ

当地はナイル川に接した Sandy な土壌が特徴であり、機械による耕起、代かきが比較的容易な地帯である。しかし、肥沃度はやや低い。したがって耕起、代かき法、栽植密度及び施肥法の組み合わせ効果を試験する必要がある。

3) シャマルカ

土壌は Heavy Cray で肥沃度は高く、かんがい及び排水は良好であるが、Silt の含量が高く、深耕或いは過代かきによって田植機の走行が著しく困難になるとともにスリップによる田植精度の低下する地帯である。したがって適正耕起・代かき法を中心に検討するとともに重粘土下での機械移植一貫体系の作業速度の向上とこれによる適作期栽培の有利性を実証する。

4) イブジャン

土壌的にはシャマルカと同様な Heavy Cray に属し、重粘であるが、さらに排水の悪い地帯で通常、湿地帯を形成している。したがって、適正な耕起・代かき法を検討するとともに、水稻栽培上根ぐされ防止に重点を置いて適正かんがい法を明らかにする。

5) アブシッキン

当地の機械稲作上、最大の問題点は塩性土壌であり、他地域と異なる対策は、苗の活着及び初期生育の促進にある。すなわち、稲の耐塩性は2葉程度の生育段階が最も弱く、生育の伸展に伴い、耐塩性は増大する傾向を示す。したがって、当地域では雑苗及び中苗を用いて活着に中苗が有利性をもつことを明らかにするとともに、塩分土壌では亜鉛欠乏症を示すので、移植直前の育苗箱に対する硫酸亜鉛散布の有効性と経済性を実証する。

3 サテライト候補地現状

項目	ハンダサ	モハメットディアイ	シャマルカ	イブジャン	アブジッキン
土 壤	シルト質のラ イト・クレイ 肥沃度高	砂質クレイ 肥沃度やや低	シルト質 ヘビー・クレイ 肥沃度高	ヘビー・クレイ (湿 地)	シルト質クレ イ 塩分多く電気 伝導高 (15000ppm) PH 9
水 の 便	良	良	良 3日間断	良 但し排水 不良	水の塩分多、 地下水位高く 排水不良
稲 作 状 況	稲作 500f 作柄良	作柄不良	2176f のうち 稲作 40% 他メイズ、棉 機械田植 112f 作柄良(ギザ) イモチ病少々	1275f のうち 米 60% メイズ15% 棉 20% その他 (野菜・ オレンジ) 稲の作柄悪 イモチ病多発	塩害 手植の深さ、 初期管理悪 ギザ、レイホ ー
収 量 / f	3.5トン (機械植 5トン)	3.2トン	3.0トン	2.5トン	2.0トン
RMCからの 距 離	30Km	30Km	20Km	40Km	65Km
倉庫等施設	農協あり	同左	同左 田植機あり	同左	同左
ス タ ッ フ	農協に 栽培 1 機械 1 センターで訓練	同左	栽培 2 機械 2 センターで訓 練	栽培 3 中央農協で訓練 機械 2 センターで訓練	
土地所有形態	農家所有	同左	同左	同左	同左

IV 分野別の活動実績と計画の概要

4-1 実験用水田の整備・利用状況と問題点

1) カリン実験農場(11フェダ)においては、1982・'83の両年、育苗から収穫までの機械化稲作の実証試験を行い、よい成果を得ている(籾もみ収量:アキヒカリ12.0トン、日本晴11.8トンなど)。

ミートエルディバの稲作機械化センターの完成に伴い、1984年よりこの付属実験農場(100フェダ:約40ha)において実証試験を開始している。(写真:1)

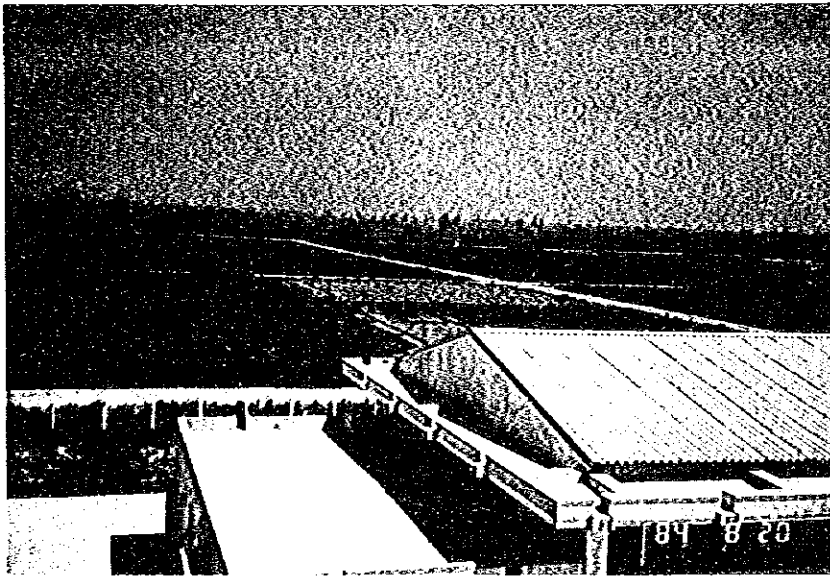


写真1 整備されたミートエルディバの実験農場

2) ミートエルディバの農場は、1983年に一部の地ならし栽培を行ったものの、大部分は'84が作付初年目であり、土壌条件や水利条件などに関し、改善すべき問題を残している。

- ① 土壌PHは、8.0~9.1(ブロック平均8.3~8.8)と全般にアルカリ性が強い。
- ② 土壌中の塩類濃度も高く、電気伝導度(EC)は0.36~2.96(ブロック平均0.54~3.11)を示し、Cl-含量は200 ppm以上の場所が多く、中には7000 ppmにも達する地点もある。
- ③ 田面の均平化が不十分な圃場もある。このため、今年の田植時には田面均平化に多くの時間が費されたが、なお均平不良な圃場がのこっている。
- ④ 最も問題となる点は灌漑用水の不足であり、この地区が用水の末端地区にあたることもあって、5~6月の田植時期には著しい水不足を生じることである。水不足時には、カナルは4日給水・4日断水などの給水制限措置がとられるので、実験農場でも断水時には灌

溉水を得ることができない。

カナルから農場内水路へ灌漑水を汲み上げる揚水ポンプの能力も、100フェダンの広さをカバーするには不十分であり、今年の田植時には試験の実施計画に支障を生じた。

- 3) 1984の水稲の植付けは、灌漑水不足のため長期間にわたり、遅いものは7月中旬にも及んだ。

灌漑用水不足の対策として、地下水を水槽に汲み上げ、水稲栽培への利用を試みたが、地下水の塩分濃度が著しく高いため、水稲幼苗は枯死した。このため、植えなおしをした圃場もある。(写真:2)

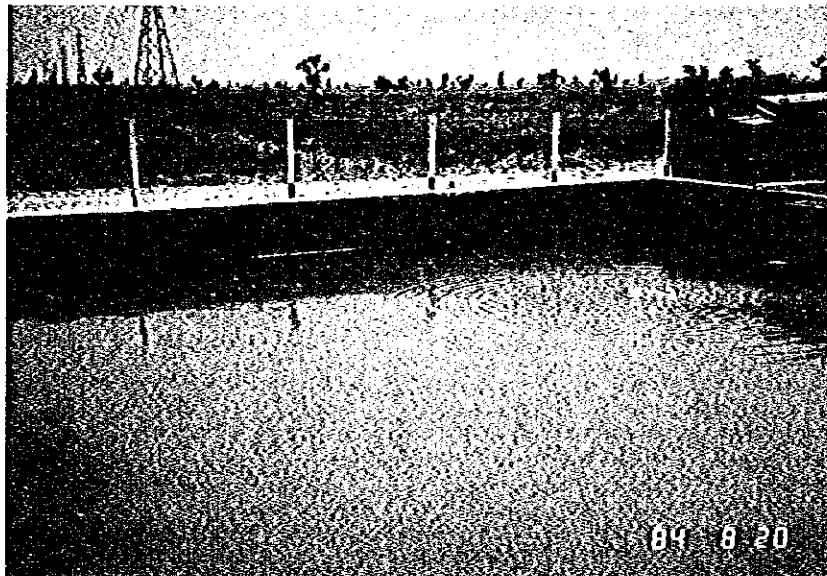


写真2 地下をくみ上げた水槽

- 4) 1984年8月末時点における実験農場の水稲の生育状況をみると、良好な生育を示している圃場もあるが、一般に生育不十分とみられるものが目立っている。
- ① 植付時期遅延のため、生育日数が少なく生育量の少ない場所が多い。
 - ② 水不足と水稲生育・繁茂不足のため、雑草繁茂の著しい所も多く、畑雑草であるハマスグの群生している場所もある。(写真:3)
 - ③ 高塩類濃度によるとみられる生育障害の激しい場所もあり、また、ネズミによる被害も局部的にみられる。
- 5) これらの問題点は、何れも灌漑用水の不足に起因していることであり、ミートエルディバの実験農場の利用にあたり早急に解決すべき問題として先づ灌漑用水不足の対策があげられる。

さらに、水田土壌の除塩およびPH低下などの対策を講じ、このプロジェクトのPhaseIIの活動の中心としての機能を十分に発揮させるよう整備する必要がある。

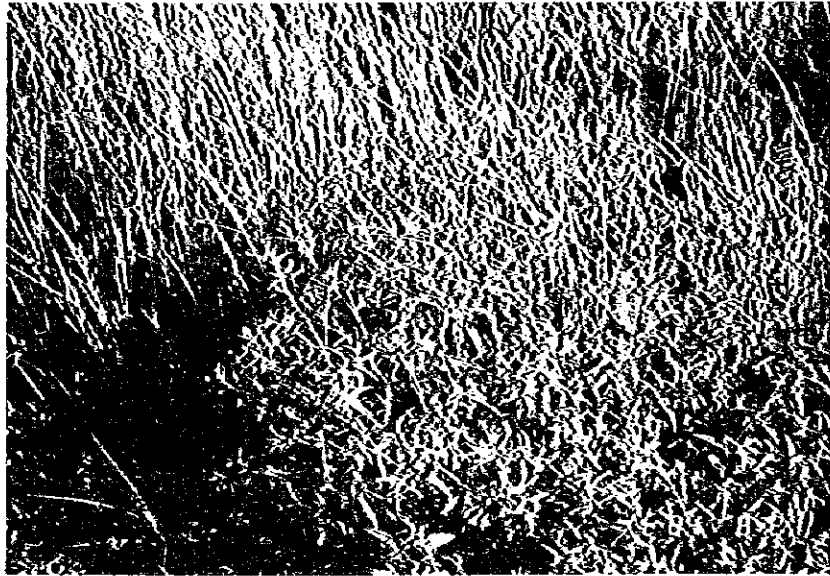


写真3 畑雑草ハマスグ群生している水田

4-2 農業機械部門の成果と問題点

1) 耕起・代かき法の改善

ナイルデルタ地帯の水田は土性が極めて重粘である。このため、耕起・代かきにあたっては独特の工夫が必要である。

- ① 耕起は30～40 PHクラスのトラクタの適合性が高く、アタッチメントもロータリよりチゼルブラウの実用性の高いことが明らかになった。(写真：4)

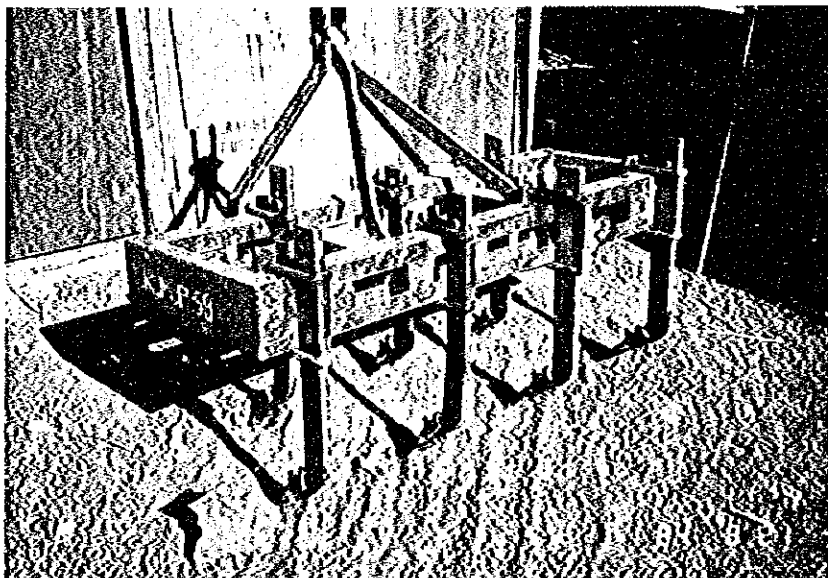


写真4 ナイルデルタ地帯で広く用いられているチゼルブラウ

ロータリー耕では土壤水分の許容範囲がせまく、土壤水分20%以下では土壤硬度が増すので耕起不能となる。

- ② 代かきは、オーバーパドリングを避けるため、灌水後すぐに行うことが大切であり、均平も材木を用いて引きならす程度の軽い作業が望ましい。

オーバーパドリング状態では、田植機に土壤が粘着するので植付精度が著しく低下する。機械による代かきはオーバーパドリングになりやすいので注意が必要である。

2) 田植機の植付け機構・植付け爪などの改善

デルタ地帯の重粘度のもとで如何にしても欠株率を低下させ、スリップを少なくして植付精度を高めるかが重要問題であり、このための各種改善措置について試験された。

- ① 機械移植では代かき後数日置いてから田植することが必要である。また、苗箱の床土水分が高いほど欠株率・浮苗率が高くなるので、育苗箱の水は切っておいた方がよい。

- ② 重粘土壤における田植機の植付け機構は苗を強制的にかき取り、す早く挿扶する方式がよいことが判明した。

そこで、植付機構はスプリング式ブッシュロッドとし、かき爪はカギ型に改善することにより植付精度が向上することを実証した。

3) 機械化収穫技術

機械化収穫の体系として、①バインダと移動脱穀機を組み合わせた体系、および②目脱コンバイン体系について試験した結果、両体系とも、短稈品種に対して良好な結果が得られた。

在来の長稈品種(GIZA 172)の機械収穫では稲わらがつまりやすいので、搬送部分の改造を必要とした。

稲が倒伏した場合には機械収穫作業の能率が著しく低下あるいは作業不能となるので、機械化稲作体系では倒伏に強い品種の選択、栽培法の改善が必要である。

4) 機械化稲作の経済性

機械移植は慣行手植えに比べて、単位面積あたりの収量を向上させる一方、田植労力が著しく削減されるので土地生産と労力生産性が同時に高められることが明らかになった。

しかし、米の生産コストに対しては、エジプトにおける米の価格が国際価の約2分の1で著しく低いことから、田植機1台の植付面積がある程度以上の広さに達しない場合はマイナスとなる。この損益分岐点となる面積はおよそ20~25フェダン(4条機)および50~65フェダン(6~8条機)と推定されている。

今後、耕起・移植から収穫・調整までの全作業について体系的にとらえた機械化稲作の経済性の検討が必要である。

4-3 栽培部門の成果と問題点

1) 機械化適品種の選定

在来種 (GIZA-172) に対し、日本稲品種 (アキヒカリ、レイホウ、日本晴) は耐倒伏性、多収性に優れており、機械化適性をもつことがわかった。

今後、各種の機械化体系に要求される品種特性を明らかにし、当地への適性がさらに高い品種を選定することが必要である。

2) 作 期

収量からみた植付適期は5月中旬～6月上旬であることが判明した。

しかし、前作との関係、灌漑用水不足対策、機械の効率的利用、労働配分などの観点から作期中拡大の可能性について更に検討する必要がある。

3) 栽 植 密 度

m^2 あたりの植付株数は多いほど収量が高まることが明らかになった。(Fig. 1)

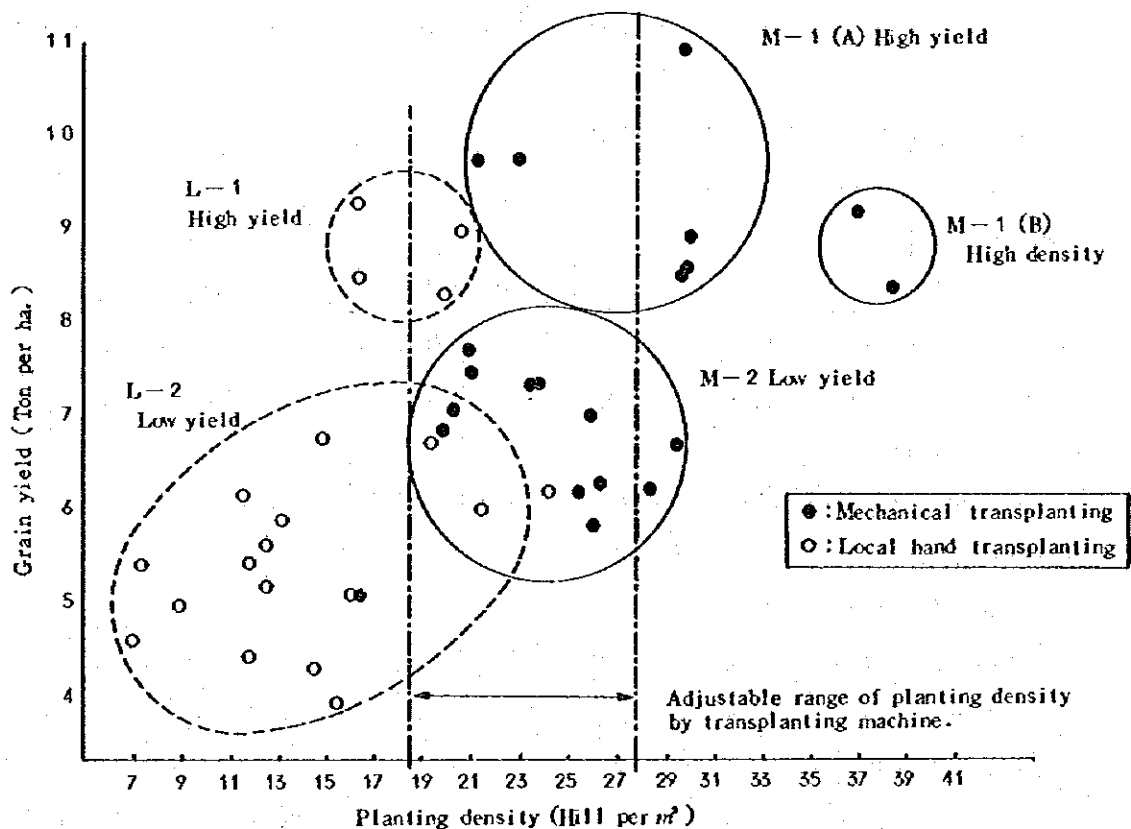


Fig 1. Planting density and grain yield

これは、エジプトの気象条件、とくに、日照条件が日本のそれに比べて著しく優れていることによるものと推定される。すなわち、エジプトの各種試験における m^2 あたりもみ数と収量との関係を見ると、60,000粒/ m^2 のもみ数でもなお収量向上の傾向を示しており、日本における各種のデータが、30,000～35,000粒で最高収量となり、それ以上では逆に収量低下を示すことと対比して、そのCapacityの大きいことが注目される。(Fig. 2)

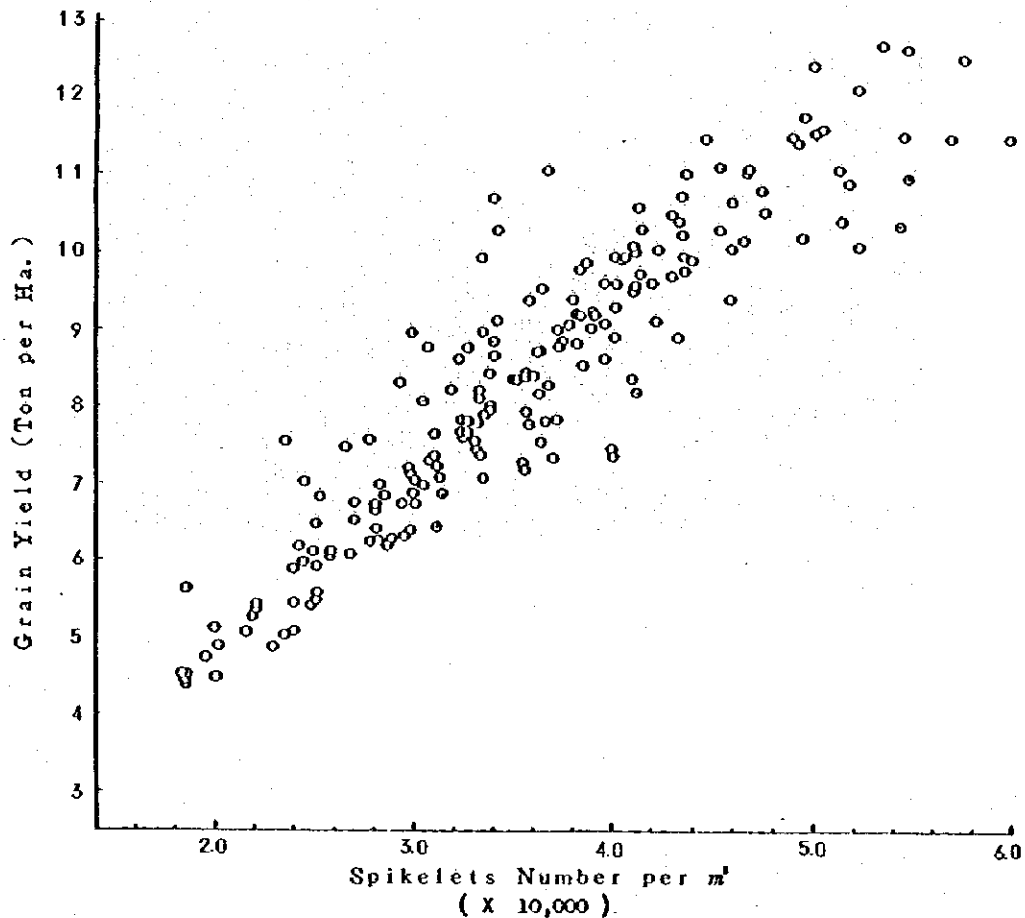


Fig 2. Relation between grain yield and spikelets number per m^2 in different trial field

4) 1 株 苗 数

エジプトの一般的農家における慣行移植栽培では、老化した徒長苗を用い、1株あたり苗数は10～15本にもなる場合が多いようである。しかし、稚苗を用いた機械移植では、1株あたり4～6本の苗数が適していることが明らかになった。

5) 施 肥 法

肥料の三要素の施肥量、施肥法について試験した結果、N・P・Kの三要素とも必要であることがわかった。(写真5)

窒素(N)については、総N量で80～100Kg/haがよいこと、また、その施肥配分は50%を基肥に、分けつ肥および穂肥に各25%の割合とすればよいことが明らかになった。

なお、施肥法・栽植様式などの組み合わせ試験により、各機械化体系(栽培条件)別の肥培管理法を明らかにすることが必要である。



写真5 窒素施肥試験の実施状況

4-4 機械化稲作に関する研修

1) 育苗技術および農業機械の操作・保守に関する研修

現地の農業者および指導者を対象とし、プロジェクトの成果を盛り込んで作成したテキスト（英語・アラビア語）により研修を実施している。受講者には、受講の前後にアンケートとテストを行い、研修効果の評価を行うとともに、その改善がはかられている。

1982、'83の両年は、合計439名について、講義と演習訓練のカリキュラムによる研修が実施された。1984年度は376名、1985には400名の研修が予定されている。（写真6）

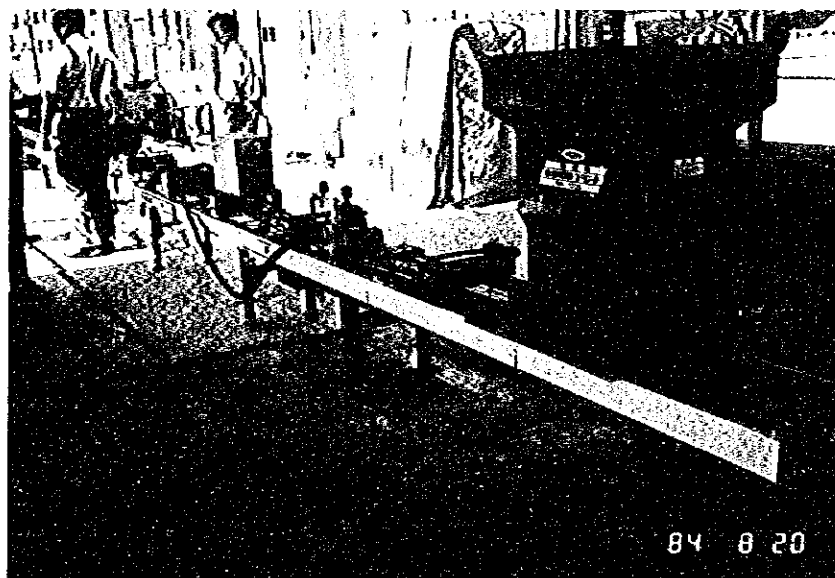


写真6 研修でも演習される育苗用播種プラント

2) 現地の機械化稲作のデモンストレーションに対する指導・助言

カフルエルシェイク県内のデモンストレーション機械化稲作の技術指導者に対し、指導・助言が行われた。プロジェクトの基礎訓練研修受講者のいる地区では良好な成果があげられている。

4-5 所見ならびに助言事項

1) ミートエルディバの実験農場の大部分は、1984年が整備後作付の初年目にあたり、諸々の悪条件が重なり水稻生育は充分でない。

しかし、次年度からは今年を経緯を踏まえ相当改善されるものとみられる。

2) ナイルデルタ地帯の水利は農業省の権限外にあることから、実験農場でも灌漑水を自由に得られないので、この対策が重要である。水不足の対策として、ため池方式による灌漑水の確保の方策、田植時期の分散など、また、これに関連して効果的除塩法、雑草防除対策などを検討する必要がある。

3) ミートエルディバの農場は40haと広大であり、しかも、条件の良くない圃場も多いので、機械化稲作の実証展示にあたっては、各圃場の条件を分類・整理して、目的に応じた使用区分をはかること、生育の不良な圃場についてはその原因を明示するなど、運営上の工夫が必要であろう。

4) 育苗から収穫にいたるこれまでの機械化稲作の実証試験において、育苗法、移植法の改良や肥培管理法の改善が行われ、機械化稲作は慣行栽培法に比べ多収となることが明らかにされ、また、機械収穫の改善が行われた。これらの実証試験を通じて、各機械の実用上の特性が明らかにされている。

5) 田植機の種類について、ナイルデルタ地帯では土壌の粘着性が強いので、歩行型田植機では作業者の疲労度が大きいことから、乗用型が好んで用いられている。しかし、両機種の間価格差も大きいことから、経営規模に応じた機種選択が必要とみられるので、歩行型田植機に適する作業法についても検討すべきであろう。

6) 機械収穫では熟期の進まないうちに刈取る（早刈り）のが作業上有利であろうが、早刈りでは収穫もみの水分が高いためその乾燥・調整上の問題が大きくなるとみられる。

しかし、もみの乾燥・調整の機械化はナイルデルタ地帯に早急にとり入れることが困難とみられるので、立毛状態で出来るだけもみ水分を低下させてから機械収穫する方策についても検討すべきであろう。

7) ナイルデルタ地帯では、日射量が豊富なことから、 m^2 当りもみ数の増加が収量向上に直結するとみられる。栽植密度は高いほど増収するというデータも得られていることから、機械移植の密度及び精度の一層の向上が望まれる。

8) 直播栽培は栽植密度の向上に有利であるが、水管理が自由でないナイルデルタ地帯では、

出芽の安定化と雑草防除に大きな問題が生じるとみられるので、この点の検討が必要であろう。

9) 作期中の拡大については、土地利用、労力利用の面もあろうが、ナイルデルタ地帯では水利用の面からその必要性が大きいためであろう。今後、晩植条件におけるが当りもみ数の増大法についての検討が必要であろう。

10) 機械稲作体系について、現段階では、移植と刈取・脱穀に関連する作業の機械化を実証しているところであるが、今後、地域の特性、水利条件、経営規模、作期などの条件別に想定される各体系ごとのメニューを作り、ナイルデルタ地帯の農家に定着する技術とすることが必要である。

4-6 事業進捗と計画(田中孝幸チームリーダー)

項目	成果等	成果の概要	問題点と対応	計画(2ヶ年間)の概要	備考
I 機械化稲作に 関する実証試験	1. 実験用水田の 準備(除塩及び 水利も含む)	(1) カリン実験圃場(11フェダン) 57年5月整備が終了し、57および 58年度2回の作付を行い、育苗 から収穫まで機械化稲作の実証試験 を実施。育苗法、移植法の改良によ り高収を得て機械稲作体系の可能性 が示唆された。 (2) ミートエルトディバ米作機械化セ ンター付属農場(100フェダン) 58年度修理が終了し、均一栽培 試験を行ない、59年度から実証試 験を実施中である。圃場のEC、Cl ⁻ 及び水利調査が実施されPH、EC高 く、絶対水層の不足していること が明らかとなった。	全般的にPH高くアルカリ性を示 し、ECはBlockにより大差がみら れるが、除塩施行が必要、また極端 な用水不足に対しては作期の延長で 対応したが水利施工を要す。さらに 圃場レベリングが悪く均一化に長時 間を要した。	カリン試験圃場として実証試験に 利用する予定。	
2. 機械化の実証 試験	(1) 機械化適性品種比較 在来種(Giza 172)に対し、日本 稲品種(アキヒカリ、日本晴、レイ	機械化体系の経済性の上から作期 中の拡大を目的として優良早中晩性	別紙1に より詳細 をとりま とめる。		

項目	成果等	成果の概要	問題点と対応	計画(2ヶ年間)の概要	備考
	<p>ホウ)は耐倒伏性、多収性の上から優れ、機械化適性をもつとみられた。</p> <p>(2) 機械化による可能性の実証</p> <p>(i) 耕起・代かき機械</p> <p>チゼルプラウとロータリーについて作業能率・精度が検討され、ロータリー耕が作業能率・精度とも高いが、土壌水分20%以下では土壌硬度から耕起不能となること、広く普及しているチゼルプラウの適応性が広いことが明らかとなった。また代かきではデルタ土壌は深水により乗離しやすく、シルトの沈澱によりオーバーパドリングは移植を困難にすることが明らかとなった。</p> <p>(ii) 田植機械</p> <p>当プロジェクトで開発した育苗法、田植爪により高い作業能率・精度をもつことが明らかになった。</p>	<p>Agriculture Research Centerで検定中。</p> <p>現在チゼウプラウによる耕起が最も普及しているが、そのため大型トラクタを必要としている。しかし、土壌水分によっては中型トラクタで耕起・細土が可能と考えられるので土壌水分と硬度との関係を中心に検討中。耕起・代かきを田植機の走行性、植付精度の上から再検討の必要がある。</p> <p>デルタ土壌の特性として粘着性が強いいため歩行型田植機の疲労が問題となっている。歩行型に派した耕起・代かき法を明らかにする必要がある。</p>	<p>の選定、複数の体系それぞれに要求される品種特性とその優良品種の選定。</p> <p>機械移植を前提とした耕起・代かきの許容範囲、深水直播体系を前提とした耕起・代かきの許容範囲を明確にするために、最も合理的、経済的方法を体系化する。</p> <p>経営規模に応じた歩行型体系、乗用型体系の合理性を明らかにする。</p>		

項目	成果の概要	問題点と対応	計画(2ヶ年間)の概要	備考
	<p>(III) 作期 適作期幅は5月中旬～6月中旬であることが明らかとなり、収量は単位面積当たりもみ数により支配されていることが明らかとなった。</p> <p>(IV) 施肥・栽種様式 センター内土壌での施肥法が検討され、三要素施肥配分及び最適分施肥法が明らかになり、最適1株苗数及び最適栽種密度が明らかになった。</p> <p>(V) 収穫機械 目脱コンバイン体系とバインダー十移動脱穀体系を比較検討し、短稈品種では両体系とも良好な結果を得たが、長稈品種(在来)では搬送部分の改造を要した。</p> <p>(VI) 雑草防除 優占雑草各種の同定とその化学的防除法について機械稈植・直播体系で明らかになった。</p>	<p>適作期幅と前作物の収穫時期との競合を解決する必要がある、稲用コンバインの表収穫を検討した結果、高性能で可能なことを明らかにした。</p> <p>デルタには地帯により土壌が異なるためSatellite Fieldで検討が必要。施肥法・栽種様式の組み合せ試験が必要。</p> <p>目脱コンバインでは排稈搬送時に、バインダーでは結束放出時にそれぞれ長稈種でつまるとトラブルを生じ、部分的改造により対応した。</p> <p>移植・直播とも生育初期における水管理の重要性が特に指摘される。</p>	<p>適作期幅拡大の為晩植条件でのみ数増大法について、品種・栽培条件からの検討。稲用機械による前作物収穫法の検討。</p> <p>地帯別栽培管理法、体系別(移植・直播)肥培管理法を明らかにする。</p> <p>収穫の機械化にもなる乾燥方法についても検討する。</p> <p>輪作体系がもつ雑草防除上の意義並びに代かき程度・生育初期における水管理法が化学的防除体系効果発現に及ぼす影響を明らかにする。</p>	

項目	成果の概要	問題点と対応	計画(2ヶ年間の概要)	備考
3. 実証試験の評価及び農業機械の選定	<p>各種実証試験の結果、機械化稲作は慣行稲作に比べ収量向上の為の栽培的合理性をもち、生産力向上の方向が明確化した。また、機械化体系確立の為の各種機械の特性がある程度明らかとなった。</p>	<p>適正な機械の種類とサイズの選定を複数の体系を想定して実施してきたが、各体系の機械選定の合理性を明らかにするには至っていない。さらに機械相互の関連性からの検討が必要。</p>	<p>田植機、直播機及びその種類とサイズを中心に据えて、各体系を1つのシステムとしてとらえ、機種を選定し体系を確立する。</p>	
II 機械化稲作の経済的研究	<p>(i) 機械移植と慣行手植の比較においては、機械移植の方が土地生産性及び労働生産性ともに向上し、更にコストの面でも有利であることが明らかとなった。</p>	<p>経営規模に応じた機械移植体系の経済性について明らかにし、経済性の面から機種・サイズを決定する必要がある。</p>	<p>移植体系、直播体系のそれぞれについて経済効果を明らかにしていくとともに、これらを組み合わせて、作期幅の拡大による機械の稼働性の向上が及ぼす経済効果をも明らかにする。</p>	
III 機械化稲作体系の確立	<p>(ii) 収穫機械の作業性能と経済的耐久利用時間、経済性等については検討中である。</p> <p>米作機械化稲作体系の確立には、経営規模に適合した複数の体系を想定し、これらの栽培上の問題点が摘み出された段階である。</p>	<p>収穫技術の体系的検討が必要、負担面積や経済性について明確になっていない。</p> <p>実際、農家段階で駆使されている技術は地域により大幅に異なっており、その立地条件で定着するにはそれぞれ理由がある。現在の実証試験は同一圃場で検討が続けられてきたが、異なった立地条件での検討が必要でない。</p>	<p>想定した体系を繰返し実証し、Cost-Benefitの観点からも評価していく必要がある。また、デルタ地域に分布する農業立地条件の異なる地帯(Satellite Field)での実証試験を繰返し、農家に定着する体系を確立する。</p>	

項目	成果等	成果の概要	問題点と対応	計画(2ヶ年間の概要)	備考
IV 農業機械の操作・保守に関する訓練への指導と助言	<p>農業機械の操作・保守を目的としてプロジェクトの成果を盛り込んだテキストを作成、カリキュラムを組み下記の通り訓練を実施した。</p> <p>昭57年10月～ 12月 101名 昭58年 2月～ 4月 149名 昭58年12月～59年2月 177名 昭59年 3月～59年3月 12名</p> <p>計439名</p> <p>講師スタッフは地域調査研究にも従事させ、実際に即した問題点を指摘させ、テキストの改定、カリキュラムの再検討資料とし、指導助言を充たさせた。</p>	<p>昭58年4月下旬～58年7月中旬カフエルシェイク県機械移植実施地域に対し、4500フェダンを対象に計画立案から実施まで指導助言。</p> <p>昭59年4月下旬～59年7月上旬カフエルシェイク県下機械移植地域2552フェダンに対し指導助言。</p>	<p>昭59年8月～60年3月 初級機械化コース 360名 初級船作コース 16名 計376名</p> <p>昭60年7月～61年3月 初級機械化コース 240名 高級 " 120名 初級船作コース 16名 高級 " 24名</p>	<p>今後はセンター内の食堂、宿泊施設を有効に利用し、効率的な指導・助言を強化していきたい。</p>	
V 機械化船作のデモンストレーションに対する指導及び助言	<p>昭58年4月下旬～58年7月中旬カフエルシェイク県機械移植実施地域に対し、4500フェダンを対象に計画立案から実施まで指導助言。</p> <p>昭59年4月下旬～59年7月上旬カフエルシェイク県下機械移植地域2552フェダンに対し指導助言。</p>	<p>昭59年8月～60年3月 初級機械化コース 360名 初級船作コース 16名 計376名</p> <p>昭60年7月～61年3月 初級機械化コース 240名 高級 " 120名 初級船作コース 16名 高級 " 24名</p>	<p>昭59年8月～60年3月 初級機械化コース 360名 初級船作コース 16名 計376名</p> <p>昭60年7月～61年3月 初級機械化コース 240名 高級 " 120名 初級船作コース 16名 高級 " 24名</p>	<p>昭59年8月～60年3月 初級機械化コース 360名 初級船作コース 16名 計376名</p> <p>昭60年7月～61年3月 初級機械化コース 240名 高級 " 120名 初級船作コース 16名 高級 " 24名</p>	<p>昭59年8月～60年3月 初級機械化コース 360名 初級船作コース 16名 計376名</p> <p>昭60年7月～61年3月 初級機械化コース 240名 高級 " 120名 初級船作コース 16名 高級 " 24名</p>

項目	成果等の概要	問題点と対応	計画(2ヶ年間の概要)	備考
VI ローカルコスト負担実績と計画				()は実績
1. 無償資金協力 成果の概要	昭59年3月米作機械化センターとしてカフエルシエイク県ミートエルディバに完成、4月1日埃国に引渡され、直ちにプロジェクトはカリン実験農場から移転し、Phase IIの本格的活動を実施中。	開所当時は停電と断水が業務上最大の隘路となっていたが、埃国側の努力もあって漸次改善されつつある。標内井戸水は塩分含量高く、飲用及び灌漑用ともに使用不能。標内電力配線に問題あり。9月に施工業者調査予定。		(14億円 57年度)
2. モデルインフラ	昭57年5月実験圃場11フェーズンがカリン実験農場に整備され、59年3月までPhase Iの暫定試験が行なわれ、機械化稲作の可能性が実証された。	一部圃場灌漑配水 gate に問題もあるが、全般的には大きな問題はない。		(900万円 56年度)
3. パイロットインフラ	昭58年6月実験農場100フェーズンがミートエルディバ米作機械化センター附属農場として完成、同年30フェーズンにつき均一栽培試験が実施され、現在本格的試験を実施中。	圃場全体にレベリングが悪く均一作業に長時間を要した。また灌漑水が極端に不足し、移植終了までに当初計画の倍以上の日数を要した。圃場配水 gate の高さが不適当。さらに gate からの漏水が甚しく十分な機能を果たしていない。PHが高く塩害発現圃場あり、塩害施工、水利の本格的対策が必要。		(5700万円 57年度)

年次 (月)	81/82												82/83												83/84												84/85												85/86												備考
	8	12	4	8	12	4	8	12	4	8	12	4	8	12	4	8	12	4	8	12	4	8	12	4	8	12	4	8	12	4	8																														
VII 専門家派遣の実績と計画																																																													
1. 長期専門家派遣実績																																																													
(1) チームリーダー																																																													
(富田 豊雄)																																																													
(田中 孝幸)																																																													
(2) 農業機械																																																													
(木村 安弘)																																																													
(菅原 清吉)																																																													
(3) 稲作栽培																																																													
(灘波 輝久)																																																													
(4) 業務調整																																																													
(成瀬 猛)																																																													
2. 長期専門家派遣計画																																																													
(1) 業務調整																																																													
3. 短期専門家派遣実績																																																													
(1) リーダー																																																													
(富田 豊雄)																																																													
(2) 経済分析																																																													
(波多野 忠雄)																																																													

△ = 延長

項 目	年 次 (月)	81/82				82/83				83/84				84/85				85/86				備 考
		8	12	4	8	8	12	4	8	8	12	4	8	8	12	4	8	8	12	4	8	
(3) 土壤肥料 (濱野 馨)																						'83.10.21 ~ '83.11.20
(4) 施工管理 (松原 入寿雄)																						'82.3.10 ~ '82.6.1
(倉員 光 東)																						'82.10.7 ~ '83.6.30
(広瀬 安 理)																						'82.12.7 ~ '83.6.22
(5) 農業機械 (加藤 富 造)																						'84.1.6 ~ '84.2.5
(6) 水田雜草防除 (高林 寛)																						'84.7.7 ~ '84.9.6
(7) 灌溉施設設計 (井上 幸 一)																						'84.8.17 ~ '84.9.15
(8) 土壤・地下水 (柴田 勝)																						'84.8.17 ~ '84.9.15
4. 短期専門家派遣計画 (1) 経済分析 (原田 節 也)																						'84.9.15 ~ '84.12.13

項 目	年 次		81/82		82/83		83/84		84/85		85/86		備 考
	8	12	4	8	12	4	8	12	4	8	12	4	
VIII 研修員受入れの実績と計画													
1. 研修員受入れ実績													
(1) 56年度													
Dr. Hossary													
(2) 57年度													
i) Mr. Osama K.													'81.10.17 ~ '81.10.24 (高汲)
ii) Mr. A. Mageid													'82. 4.25 ~ '82. 5.18 (視察)
iii) Mr. EL Tanga													'82.10.16 ~ '82.11.15 (")
iv) Dr. A. F. Sahrigi													'83. 2.26 ~ '83.12.14 (稲栽培)
(3) 58年度													'83. 2. 6 ~ '83. 2.17 (準高汲)
i) Dr. Zakaria El H.													'83.10.16 ~ '83.10.29 (視察)
ii) Mr. Doma													'83. 5.10 ~ '83. 5.29 (")
iii) Mr. Hamdy M. E													'84. 3.29 ~ '84.10.31 (稲栽培)
iv) Mr. Mustafa													'84. 2.23 ~ '84.11.30 (稲作機械化)
v) Mr. Nour Saleh													'84. 3. 1 ~ '84.10.31 (")
(4) 59年度													
i) Mr. El. Sombaty													'84. 7. 9 ~ '84. 7.25 (準高汲)
ii) Mr. A. M. Abtiyal													'84. 6.28 ~ '84. 8.31 (水田雑草)

年次 項目 (月)	81/82		82/83		83/84		84/85		85/86		備考					
	8	12	4	8	12	4	8	12	4	8						
iii) Mr. M. Bideor							○	○—X			'84.6.14~'84.12.22					
iv) Mr. Samir								○—X			'85.3~'85.12 稲作栽培 (集団)					
2. 研修員受入れ計画 (1) 60年度																
i) Mr. Ibrahim									○—X		'85.6~'85.12 農業機械整備 (集団)					
ii) Mr. Mustafa									○—○		'86.3~'86.12 稲作栽培 (集団)					
iii) Mr. Gawad								○—X			'85.5~'85.7 塩害地稲作 (個別)					
iv) Mr. Esaam								○—X			'85.3~'85.10 八郎菊農試 (個別)					
(2) 61年度																
i)																
ii)																
iii)																
iv)																
IX 機材供与の実績と計画																
<table border="0"> <tr> <td style="vertical-align: top;"> <ul style="list-style-type: none"> 1) トラクタ 2) 自走機 3) トラクター 4) 動力装置 5) かんがい用ポンプ 6) かんがい用ポンプ 7) かんがい用ポンプ 8) かんがい用ポンプ 9) かんがい用ポンプ 10) かんがい用ポンプ 11) かんがい用ポンプ 12) かんがい用ポンプ 13) かんがい用ポンプ 14) かんがい用ポンプ 15) かんがい用ポンプ 16) かんがい用ポンプ 17) かんがい用ポンプ 18) かんがい用ポンプ 19) かんがい用ポンプ 20) かんがい用ポンプ </td> <td style="vertical-align: top;"> <ul style="list-style-type: none"> 1) モーター 2) パンプ 3) ポンプ 4) ポンプ 5) ポンプ 6) ポンプ 7) ポンプ 8) ポンプ 9) ポンプ 10) ポンプ 11) ポンプ 12) ポンプ 13) ポンプ 14) ポンプ 15) ポンプ 16) ポンプ 17) ポンプ 18) ポンプ 19) ポンプ 20) ポンプ </td> <td style="vertical-align: top;"> <ul style="list-style-type: none"> 1) ヴォルター 2) 小田ポンプ 3) トラクタ 4) トラクタ 5) トラクタ 6) トラクタ 7) トラクタ 8) トラクタ 9) トラクタ 10) トラクタ 11) トラクタ 12) トラクタ 13) トラクタ 14) トラクタ 15) トラクタ 16) トラクタ 17) トラクタ 18) トラクタ 19) トラクタ 20) トラクタ </td> <td style="vertical-align: top;"> <ul style="list-style-type: none"> 1) トラクタ 2) トラクタ 3) トラクタ 4) トラクタ 5) トラクタ 6) トラクタ 7) トラクタ 8) トラクタ 9) トラクタ 10) トラクタ 11) トラクタ 12) トラクタ 13) トラクタ 14) トラクタ 15) トラクタ 16) トラクタ 17) トラクタ 18) トラクタ 19) トラクタ 20) トラクタ </td> <td style="vertical-align: top;"> <ul style="list-style-type: none"> 1) トラクタ 2) トラクタ 3) トラクタ 4) トラクタ 5) トラクタ 6) トラクタ 7) トラクタ 8) トラクタ 9) トラクタ 10) トラクタ 11) トラクタ 12) トラクタ 13) トラクタ 14) トラクタ 15) トラクタ 16) トラクタ 17) トラクタ 18) トラクタ 19) トラクタ 20) トラクタ </td> </tr> </table>												<ul style="list-style-type: none"> 1) トラクタ 2) 自走機 3) トラクター 4) 動力装置 5) かんがい用ポンプ 6) かんがい用ポンプ 7) かんがい用ポンプ 8) かんがい用ポンプ 9) かんがい用ポンプ 10) かんがい用ポンプ 11) かんがい用ポンプ 12) かんがい用ポンプ 13) かんがい用ポンプ 14) かんがい用ポンプ 15) かんがい用ポンプ 16) かんがい用ポンプ 17) かんがい用ポンプ 18) かんがい用ポンプ 19) かんがい用ポンプ 20) かんがい用ポンプ 	<ul style="list-style-type: none"> 1) モーター 2) パンプ 3) ポンプ 4) ポンプ 5) ポンプ 6) ポンプ 7) ポンプ 8) ポンプ 9) ポンプ 10) ポンプ 11) ポンプ 12) ポンプ 13) ポンプ 14) ポンプ 15) ポンプ 16) ポンプ 17) ポンプ 18) ポンプ 19) ポンプ 20) ポンプ 	<ul style="list-style-type: none"> 1) ヴォルター 2) 小田ポンプ 3) トラクタ 4) トラクタ 5) トラクタ 6) トラクタ 7) トラクタ 8) トラクタ 9) トラクタ 10) トラクタ 11) トラクタ 12) トラクタ 13) トラクタ 14) トラクタ 15) トラクタ 16) トラクタ 17) トラクタ 18) トラクタ 19) トラクタ 20) トラクタ 	<ul style="list-style-type: none"> 1) トラクタ 2) トラクタ 3) トラクタ 4) トラクタ 5) トラクタ 6) トラクタ 7) トラクタ 8) トラクタ 9) トラクタ 10) トラクタ 11) トラクタ 12) トラクタ 13) トラクタ 14) トラクタ 15) トラクタ 16) トラクタ 17) トラクタ 18) トラクタ 19) トラクタ 20) トラクタ 	<ul style="list-style-type: none"> 1) トラクタ 2) トラクタ 3) トラクタ 4) トラクタ 5) トラクタ 6) トラクタ 7) トラクタ 8) トラクタ 9) トラクタ 10) トラクタ 11) トラクタ 12) トラクタ 13) トラクタ 14) トラクタ 15) トラクタ 16) トラクタ 17) トラクタ 18) トラクタ 19) トラクタ 20) トラクタ
<ul style="list-style-type: none"> 1) トラクタ 2) 自走機 3) トラクター 4) 動力装置 5) かんがい用ポンプ 6) かんがい用ポンプ 7) かんがい用ポンプ 8) かんがい用ポンプ 9) かんがい用ポンプ 10) かんがい用ポンプ 11) かんがい用ポンプ 12) かんがい用ポンプ 13) かんがい用ポンプ 14) かんがい用ポンプ 15) かんがい用ポンプ 16) かんがい用ポンプ 17) かんがい用ポンプ 18) かんがい用ポンプ 19) かんがい用ポンプ 20) かんがい用ポンプ 	<ul style="list-style-type: none"> 1) モーター 2) パンプ 3) ポンプ 4) ポンプ 5) ポンプ 6) ポンプ 7) ポンプ 8) ポンプ 9) ポンプ 10) ポンプ 11) ポンプ 12) ポンプ 13) ポンプ 14) ポンプ 15) ポンプ 16) ポンプ 17) ポンプ 18) ポンプ 19) ポンプ 20) ポンプ 	<ul style="list-style-type: none"> 1) ヴォルター 2) 小田ポンプ 3) トラクタ 4) トラクタ 5) トラクタ 6) トラクタ 7) トラクタ 8) トラクタ 9) トラクタ 10) トラクタ 11) トラクタ 12) トラクタ 13) トラクタ 14) トラクタ 15) トラクタ 16) トラクタ 17) トラクタ 18) トラクタ 19) トラクタ 20) トラクタ 	<ul style="list-style-type: none"> 1) トラクタ 2) トラクタ 3) トラクタ 4) トラクタ 5) トラクタ 6) トラクタ 7) トラクタ 8) トラクタ 9) トラクタ 10) トラクタ 11) トラクタ 12) トラクタ 13) トラクタ 14) トラクタ 15) トラクタ 16) トラクタ 17) トラクタ 18) トラクタ 19) トラクタ 20) トラクタ 	<ul style="list-style-type: none"> 1) トラクタ 2) トラクタ 3) トラクタ 4) トラクタ 5) トラクタ 6) トラクタ 7) トラクタ 8) トラクタ 9) トラクタ 10) トラクタ 11) トラクタ 12) トラクタ 13) トラクタ 14) トラクタ 15) トラクタ 16) トラクタ 17) トラクタ 18) トラクタ 19) トラクタ 20) トラクタ 												
<table border="0"> <tr> <td>2,664,844円</td> <td>4,750円</td> <td>8,700円</td> <td>7,500円</td> </tr> </table>												2,664,844円	4,750円	8,700円	7,500円	
2,664,844円	4,750円	8,700円	7,500円													

V 雜草防除調査報告

農林水産省 九州農業試験場

作物第一部 作物第 6 研究室長

高 林 寛

5-1 ミートエルディバ米作機械化センター付属農場の水田雑草

Echinochloa crus-galli (イヌビエ) *

Echinochloa colonum (和名なし) *

Cyperus difformis (タマガヤツリ) **

Eclipta alba (タカサブロウの類)

Ammania spp (ヒメミソハギの類)

以上に加え、日本では水田の雑草になっていない下記の雑草が発生していた。

Cyperus rotundus (ハマスグ) **

Cynodon dactylon (ギョウギシバ)*

Panicum repens (ハイキビ)*

Paspalum paspaloides (和名なし)*

Dinebra retroflexa (和名なし)*

*イネ科、 **カヤツリグサ科

ハマスグ、ギョウギシバ、ハイキビ等の畑多年生雑草が発生する原因として、前歴が田畑輪換であることに加え、本年(昭和59年)の水不足があげられる。以上の雑草発生状況から、雑草防除上、すなわち、灌水による雑草発生防止、水田除草剤の効果発現のため、水の十分な供給が必須であることが指摘される。

5-2 強害雑草の雑草害

上記主要雑草から強害雑草のイヌビエ、ハマスグについて、栽植密度を変えて、水稻の生育、収量に及ぼす影響を検討した。

供試材料は下記のとおり。

水 稲：箱育苗

イヌビエ：箱育苗

ハマスグ：自然発生

箱育苗に使用する土壌中にイヌビエの種子、ハマスグの塊茎が混入していることを想定し、水稻1株4本に対し、イヌビエは4本と2本、ハマスグは2本と1本を1株として、7月15日に、 m^2 当たり24株移植した。

移植後50日目の水稻、雑草の生育調査結果は第1表の通りであった。

雑草の生育は、移植後50日目にはイヌビエで90~104cm、ハマスグで111~135cmに達し、水稻の草丈より著るしく高く、そのことを反映して水稻の茎数は対照区に比しイヌビエ4本区で $1/3$ 、その他の3区でも $2/3$ 前後であった。

第1表 水稻、雑草の生育

試験区	水稻		雑草	
	草丈	茎数	草丈	茎数
+イヌビエ2本	65 ^{cm}	12 ^{本/株}	90 ^{cm}	15 ^{本/株}
+イヌビエ4本	65	6	101	22
+ハマスゲ1本	60	14	135	8
+ハマスゲ2本	56	11	111	6
+ 0	65	18	—	—

水稻の収量を第2表に示した。

対照区(手取)に対する各区の減収率を見ると、ハマスゲ1、2本区で70、84%、イヌビエ2本区で91%、イヌビエ4本区では99%に達した。

エジプトは日本に比し日照時間が著しく多いことから¹⁾、C₁植物である両雑草による水稻の雑草害が著しく大きくなったものと思われ。

第2表 水稻収量

試験区	穂数	小穂数	登熟歩合	千粒重	a当たり収量	減収率
+イヌビエ2本	10	41	50	15	7.4	91
+イヌビエ4本	4	33	27	8	0.7	99
+ハマスゲ1本	14	51	68	21	2.45	70
+ハマスゲ2本	10	48	65	18	1.35	84
+0、放任	19	40	95.5	23.5	40.9	51
+0、手取	30	51	94	24	82.8	0

5-3 ハマスゲの出芽と埋設深・水深との関係

土壌への埋設深、水深がハマスゲ

土壌への埋設深、水深がハマスゲの出芽に及ぼす影響を検討した。

自然発生のハマスゲ(小苗: 2cm以下、大苗: 10cm以上、各10個体)を8月5日、1/2000 a ワグネルポットに、第3表に示す埋設深、水深条件で置床し、置床後15日目に

出芽数を調査した。
埋設深5、10cmの条件で、小苗は全く出芽せず、大苗の出芽はそれぞれ1本であった。一方、地表に置床した場合は、水深5、10cmであっても大半が生存していた。

以上の結果、ハマスゲの防除には、塊茎の土壌中への埋没が有効であることが判明した。

第3表 埋設深、水深とハマスゲの出芽との関係

埋設深	水深	出芽個体	
		小苗(2cm以下)	大苗(10cm以上)
10cm	5cm	0	1
5cm	5cm	0	1
0cm	5cm	8	9
0cm	10cm	6	9
0cm	0cm	8	8

5-4 除草剤による雑草防除試験

1) 稚苗移植栽培における除草剤の処理時期に関する試験

5種類の除草剤の処理時期の違いが除草効果、水稻の生育に及ぼす影響を検討した。

<供試除草剤及び使用量(アール当たり)>

- ペンタゾン液剤・ 37.5 cc
- オキサジアゾン乳剤・12% 50 cc
- ブタクロール粒剤・5% 300 g
- ベンチオカーブ・シメトリン粒剤・7%・15% 400 g
- ピラゾレート粒剤・10% 300 g

<耕種概要>

荒代：7月3日

施肥：7月4日

区画：7月5日

植代：7月6日

移植：7月8, 9, 10日

箱育苗の20苗を使用、1株6本、 m^2 当たり26株として手植した。1区40 m^2 、2区制。

<除草剤処理>

第1回：7月7日(植代後1日目)

第2回：7月10日(" 4 ")

第3回：7月13日(" 7 ")

第4回：7月16日(" 10 ")

第5回：7月21日(" 15 ")

試験結果はとりまとめ中である。

2) 稚苗移植栽培における除草剤の1回処理に関する試験

殺草スペクトルの広い混合剤の1回処理の適用性を検討した。

<供試除草剤及び使用量(アール当たり)>

- ナプロアニリド・ブタ
クロール粒剤・7%・3.5% 300g
- ピラゾレート・ブタ
クロール粒剤・6%・2.5% 300g
- ピラゾレート・ベンチオ
カーブ粒剤・7%・7% 300g

<耕種概要>

植代：7月18日

移植：7月21日

施肥：7月24日

除草剤処理：7月25日

除草効果を第4表に示した。

タマガヤツリに対しては、3剤とも卓効を示したが、ヒメミソハギの類に対してはピラゾレート・ブタクロール粒剤が高い効果を示したものの、他の2剤の効果は劣った。

第4表 除草効果

試験区	タマガヤツリ		ヒメミソハギの類		全 体	
	本数	比	本数	比	本数	比
ナプロアニリド・ブタ クロール・7%・3.5%	0	0	80	86	80	60
ピラゾレート・ブタ クロール・6%・2.5%	0	0	11	12	11	8
ピラゾレート・ベンチオ カーブ・7%・7%	0	0	52	56	52	39
無 処 理	41	100	93	100	134	100

水稻の生育に対しては、ナプロアニリド・ブタクロール粒剤区で生育が劣った。

収量では無処理（放任）区が雑草害のため最も低く、次いでナプロアニリド・ブタクロール粒剤区が低かったが、これは薬害に加え雑草害も一因と考えられる。

第5表 水稻の生育、収量

試 験 区	生 育 調 査		収 穫 物 調 査				
	草 丈	茎 数	穂 数	小穂数	登熟歩合	千粒重	a当りの 収 量
	cm	本			%	g	Kg
ナプロアニリド・ブタ クロール・7%・3.5%	35.5	11	31	46	81	21	58.2
ピラゾレート・ブタ クロール・6%・2.5%	41.0	14	32	53	80	20	65.1
ピラゾレート・ベンチオ カーブ・7%・7%	45.7	16	34	50	80	22	71.8
無 処 理（放任）	41.4	18	21	57	80	22	50.6

以上の結果、除草効果ではピラゾレート・ブタクロール粒剤が最も高かったものの、水稻の生育に対してはブタクロールを含む薬剤の影響が認められ、高温時における適用性としては、ピラゾレート・ベンチオカーブ粒剤が最も安全性が高いものと判断された。

3) 湛水直播栽培における除草剤の体系化に関する試験

湛水直播栽培用の除草剤としてはピラゾレート粒剤が安全性が高いものの、その抑草期間が懸念されるため、他の薬剤との体系化を検討した。

<供試除草剤及び使用量（アール当たり）>

- ピラゾレート粒剤・10% 300g
- ① ブタクロール粒剤・5% 300g
- ② CNP・ブタクロール粒剤・5%・3% 300g
- ③ ベンチオカーブ・シメトリン粒剤・7%・1.5% 300g
- ④ ベンタゾン液剤・ 37.5cc

<耕種概要>

- 荒 代：7月10日
- 植 代：7月14日
- 播 種：7月15日

<除草剤処理>

ピラゾレート粒剤：7月16日、全区

上記①、②：7月26日

上記③、④：8月9日

試験結果はとりまりめ中である。

5-5 考 察

エジプトにおいて、現在市販されている水田除草剤はオキサジアゾン、ベンチオカーブ、ベントゾン、ブタクロール、モリネート、DCPAの6剤であり、すべて乳剤か液剤で、粒剤はない。カウンターパートの話によると、水田における除草剤の使用面積は21万ヘクタール、その内オキサジアゾンとベンチオカーブがそれぞれ8.4万ヘクタールを占め、残りの4.2万ヘクタールがベントゾン等である。

上記市販の除草剤を基に処理を考えると、稚苗移植栽培では代かき前後のオキサジアゾン乳剤、ベンチオカーブ乳剤の原液散布、湛水直播栽培では稲1~2葉期落水後のベンチオカーブ+DCPA乳剤の混用散布が基本となろう。しかし農薬散布があまり普及していないため、スプレーヤーの普及が少ない様である。そのため後者の場合には、スプレーヤーのあることが前提となる。

以上の様な実態を考えると、粒剤化が望まれ、稚苗移植栽培では、すでに台湾、タイ国の現地で粒剤化されているCNP・ブタクロール粒剤等の1回処理、湛水直播栽培では播種直後ピラゾレート粒剤と中・後期剤との体系処理が有望と考えられる。

研究面では、田畑輪換、水田の水深(土面露出を含め)と雑草発生の関係などエジプト特有の問題の検討が先決と考えられる。

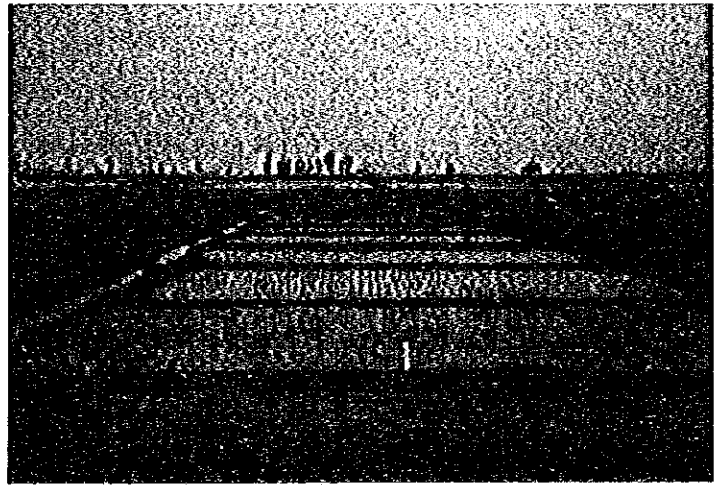
さらに除草剤の普及に当っては、人畜毒性、魚毒性の検討が必要である。水路では子供が泳ぎ、水牛が休んでいるし、魚は重要な蛋白源の様である。かつての日本のPCPのような問題を生じさせないために、除草剤の普及には慎重に対処する必要がある。

参考資料

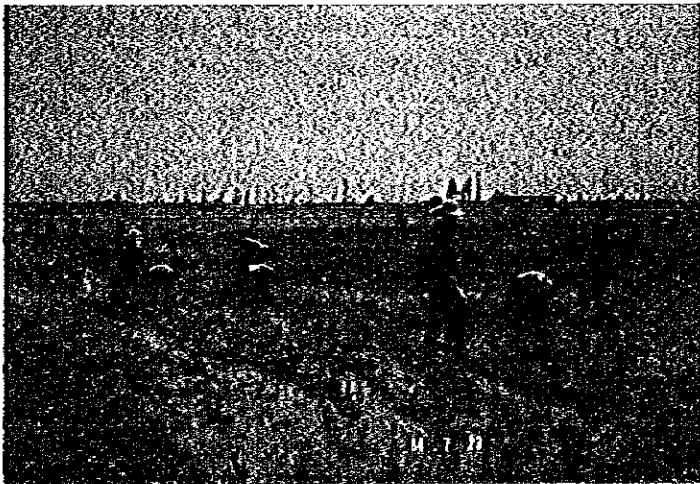
- 1) Muller : Selected Climatic Data, Dr. W. Junk Publishers, The Hague / Boston / London (1982)
- 2) 坂上行雄 : エジプト — その土と人 — , 加農研究 36, 3~11 (1984)
- 3) Tackholm Vivi : Students' Flora of Egypt, 888P (1974)
- 4) 鳥山国土 : エジプト農業の現状 — 現代と近代との奇妙に混在した姿 — , 農業技術 30, 8, 353~358 (1975)



2 除草剂散布



3 除草剂试验



7 手取除草风景



10 洪水直播における除草剤試験



25 雑草防除講演会

VI 經濟分析調查報告

(中小農家における米作機械化の經濟的有利性)

中国農業試驗場

農業經營部 主任研究官

原 田 節 也

6-1 はじめに

エジプト国における米作は歴史も古く、現地の立地条件に適応した形で今日まで定着してきたが、日本稲作に比べてその技術水準は概して多労的であり、かつ粗放的であった。

日本型の集約稲作技術に裏付けされた機械化稲作体系をエジプト国に移転するためには、同国の農業構造、さらにはその基底となる社会制度、習慣の違いを考慮しなければならないことは当然であるが、当面重要な課題として必要なことは次の3点である。

- (1) 同国における米作機械化の経済得失を明確にすること。
- (2) 機械化技術の移転に際して、我国と異なった自然的条件下での適応技術上の問題を掘り起こし、その解決を図ること。
- (3) そして、エジプト国における米作機械化の普及に対し、政府もしくは関係国体が何をなすべきかを明らかにすることの3点が重要である。

時間的制約もあり、本報告は上記課題のうち第1の経済的問題を取り上げ、中小農家を対象とした機械化の経済的得失を明らかにしたい。

中小農家を対象とする理由は、第1に殆んどどの農家が5フェダン(1フェダン≒4.2a)以下に集中し、機械化の普及はこれら中小農家に対する経済的得失が事実上問題となること、第2に機械化のための初期投資負担等を考えた場合、問題が集中するのはこれら貧困な中小農家であるからである。

ちなみに、R.M.C (ライス、メカナイゼーションセンター)のあるカフルエルシェイク県の規模別農家数分布を見ると、1~3フェダンの規模階層に約80%弱の農家が集中し(表1)、97%の農家が5フェダン以下の規模である。エジプト全土を考えてもこの傾向は大きく変わらない(表1参照)。

表1 カフルエルシェイク県における規模別農家数分布割合

規 模	県 計		ドスーク		カ リ ン	
	農家数	面 積	農家数	面 積	農家数	面 積
0.5フェダン未満	6.9%	3.1%	43.2%	5.6%	37.6%	13.3%
0.5 ~ 1.0	6.4	7.1	17.7	10.6	32.0	17.6
1.0 ~ 3.0	79.7	31.8	24.9	28.0	22.0	29.1
3.0 ~ 5.0	4.1	21.9	8.2	20.6	5.5	14.6
5.0 ~ 10.0	2.2	20.9	4.4	20.2	2.0	12.8
10.0 ~ 50.0	0.7	15.1	1.6	14.9	0.9	12.5

Division of Rotation in Kafr el Sheik

6-2 稲作主要作業における機械化の経済的有利性

水田の耕起・整地、田植そして収穫作業において機械化のための規模問題やその経済的得失を検討する。

近年、これまでの水牛による畜力耕に代わって、多くの農家は本田の耕起・整地作業にトラクタを利用するようになった。10フェダン以上の農家でトラクタを個人保有する農家も現われているが、大半は各地に設けられた協同組合^{注1)}によって賃耕される方式である。

まず始めに、トラクタ賃耕がこれまでの畜力耕に比べて経済的に有利となるかを確認して置く必要がある。

水牛の飼養コストはそれを耕起等に利用すると否とにかかわらず必要なものであるから、固定費的性格を持つ。

この固定的コストは表2のように推定される。

表2 水牛飼養管理費用 1頭あたり (1984)

費用科目		金額(L,E)	備考
冬期飼料費		105.6	ベルシームコスト、1頭あたり面積 1.8キラート、 フェダンあたりベルシーム生産費 70LE ベルシーム作付機会費用 70.8LE
夏期飼料費		123.0	6月～11月、 麦わら：給与量 4kg/日・頭 価格 0.132 LE/kg ドライフード：給与量 100kg/月・頭 価格 0.0466LE/kg
労働費(飼養管理)		300.0	平均的雇用労賃 25LE/月
減価 償却	畜舎	120.0	厳密な計算不能、賃借りする場合の料金で代替10LE/月
	水牛	66.7	耐用年数6年 購入価1200LE 残存価800LE
小計		715.3	
差引	牛乳利益	420.0	5kg/日 7ヶ月産乳 価格0.4LE/kg
	子牛利益	200.0	2ヶ月令販売時平均単価
純費用		95.3	

注1) ベルシームはクローバーの一種

by Ahmed Mohamed Ehtial

2) L.E. エジプトポンド

3) キラートは面積単位、1フェダンは24キラートで1キラートは約1.75a

4) ベルシーム、小麦の生産費は付表1, 2に示す。なお、ベルシーム作付の機会費用として小麦収益を代用した。ベルシームと小麦は冬作の代表的作物であり、相互に代替可能であるからである。

注1) 協同組合は日本の農協とは異なりむしろ行政の末端組織として機能するものである。

牛乳・子牛販売利益を差引いた純経費は95.3LEになり、この額は次に述べるようにトラクタ賃耕料金よりも高いものになる。

現行の協同組合による賃耕料金は1時間あたり耕起6LE、整地4LEで計10LEである。標準的には1フェダン耕起2時間、整地1時間の合計3時間の作業時間であるからフェダンあたりコストは30LEであり、3フェダン程度の農家であれば賃耕の方が有利となる。注2)

しかし、トラクタ(チゼルプラウ)を保有した場合は、表3、表4に示すようにその固定費が1003.5LE~1996LEと大きく、畜力の方が明らかに有利である。

次に、協同組合による賃耕方式と所有との比較を損益分岐点分析で調べてみよう。表3、4から所有の場合は、固定費が1287.7LE(耐用年数7年)で変動費が4.71LE/フェダン(3時間/フェダン)と見積ると、図1に示すようにおよそ51フェダン以下の農家はトラクタを保有するよりも賃耕した方が経済的には有利となる。

つまり、中小農家は機械で保有するよりもあるいは畜力利用よりもトラクタ賃耕に依存した方が経済的には最も良いことになる。

しかし、現実的には10フェダン以上の農家でトラクタの個別所有が進みつつある。この最大の理由はこれらの農家がトラクタを利用して他の中小農家の耕起・整地作業、運搬、脱穀作業を受託し、固定費負担部分を大幅に下げているからである。ちなみに先の図1のデータをそのまま使うと、およそ34.5フェダンだけ他農家の耕起・整地をすれば10フェダン農家でも個別所有の損益が均衡するのである。

注2) その他に畜力耕の場合は通常2人の男子労働で1フェダンあたり1.5~2日程度の日数を必要とし、これを1日3LE(平均的雇用労賃)で評価すると10~12LEの機会費用となる。

表3 1時間あたりトラクタ経費

年間 固定費	年間稼働時間	500	625	715	835	1000	1250	
	耐用年数	10	8	7	6	5	4	
	減価償却	600	750	858	1000	1200	1500	
	利子	3300	3375	3426	3500	3600	3750	
	車庫費用	27	27	27	27	27	27	
	租税公課	0	0	0	0	0	0	
	合計	957	11145	12276	1337	1587	1902	
時間あたり コスト	固定費	192	179	172	165	159	153	
	変動費	修理費	084	084	084	084	084	084
		燃料費	015	015	015	015	015	015
		オイルケース	005	005	005	005	005	005
	人件費	050	050	050	050	050	050	
	合計	346	333	326	319	313	307	

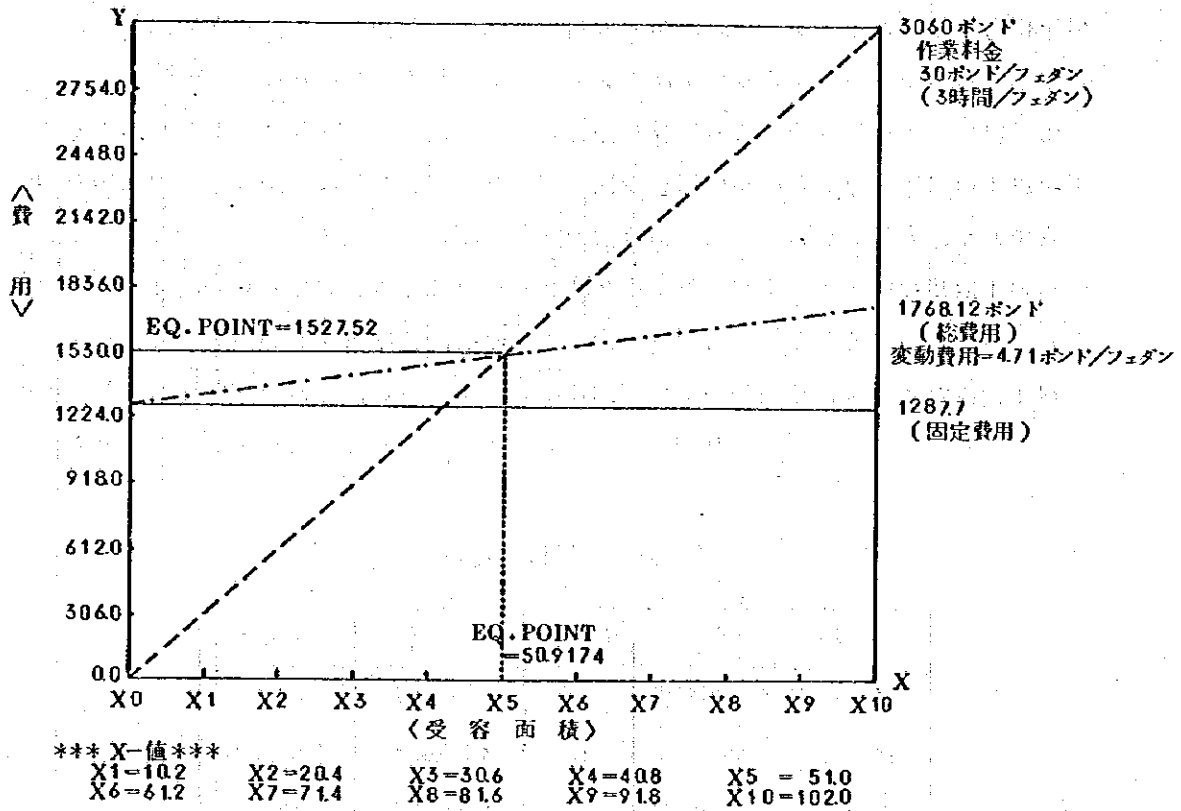
トラクタ名：ZETOR, MODEL, TZ R.M.P Kallin Center
 購入価格：6000ポンド 1983年8月
 残存価格：0%

表4 1時間あたりチゼルプラウコスト

年間 固定費	年間稼働時間	500	625	715	835	1000	1250	
	耐用年数	10	8	7	6	5	4	
	減価償却	30	375	429	500	600	750	
	利子	165	170	192	175	180	190	
	車庫費用	0	0	0	0	0	0	
	租税公課	0	0	0	0	0	0	
	合計	465	545	601	675	780	940	
時間あたり コスト	固定費	0093	0088	0085	0081	0078	0076	
	変動費	修理費	0020	0020	0020	0020	0020	0020
		燃料費	0	0	0	0	0	0
		オイルケース	0	0	0	0	0	0
	人件費	0	0	0	0	0	0	
	合計	0113	0108	0105	0101	0098	0096	

購入価格：300ポンド R.M.P. Kallin Center
 1983年8月

図1 トラクタ利用の損益分岐点



2) 育苗・田植作業

育苗、田植作業は水稲作業の中で最も重要な作業のひとつである。それは、当該作業が多労的であることに加えて、次に述べるようにその作業の改善が水稲の収量に大きく影響するからである。

表5は育苗・田植に関して在来的技術と田植機による稚苗移植技術を比較したものである。在来技術では多くの種子をまき、およそ30~40茎数をまとめて植える乱雑植であり、しかも収量は機械植に比べてかなり低くなっている。

機械植は、少数の株で分けつを促進させ、密植によって面積あたりの収量を確保しているところに技術的特長がある。

一方、表6に示すようにコスト的にも機械移植の方が経済的であり、およそ20LE弱/フェダンの節約になっている。

増収効果、費用節約効果の両面から田植機による移植技術の方が有利となっている。

しかし、だからと言って中小農家が田植機を保有することが果して得策であろうか。乗用田植機保有にかかる固定費ならびに変動費(1時間あたり)は表7に示す通りであり、標準的な耐用年数5年を設定しても、固定費は年間1188LE、変動費は3.41LE/時間必要である(乗用タイプ)。

田植機のフェダンあたり実作業時間は表8に示すように、ほぼ5時間程度かかっている。

これによればフェダンあたり変動費は17.05 LEになる。この数字からは中小農家が田植機を保有することは難しい。田植機の利用農家はまだ少ないが、現在協同組合による機械移植が進みつつある。苗込み料金は1フェダンあたり40 LEである。注3)

田植機保有の下限規模をこの委託料金をもとに求めたものが図2である。およそ52フェダン以上の農家でないと田植機保有の採算が合わない。これは乗用6条の田植機を想定した場合であり、もしも歩行型4条の田植機の場合は固定費が表7のように少なくてよいため、保有の下限規模は大幅に下がりおよそ20フェダンになる。乗用に比べて多少能率が落ちたとしても、保有するならば歩行型田植機の方が経済的には望ましい。

以上、みたように田植機利用は経済的には有利であるが、それを個別保有することは得策でなくむしろ協同組合への作業委託方式の方が中小農家にとって望ましいものとなる。

表5 慣行・機械化技術の比較

項 目	単 位	慣 行	機 械 化
フェダンあたり播種量	Kg	60~80	20
育 苗 期 間	日	40~45	15~20
1 株 あたり 茎 数	本	30~40	3~5
植付時m ² あたり株数	"	1608	2208
植付時m ² あたり茎数	"	4043	844
収穫時m ² あたり株数	"	5294	5233
フェダンあたり収量	トン	3.0	4.5

R.M.C. 栽培部資料より (1983)

注3) 実際にかかる経費は58 LE/フェダンであり、農家が負担する40 LEとの差額は政府が助成する。

表6 育苗・田植費用

フェダングあたり 1984

項目	償				行				機					
	ポンド (LE)	%	費			ポンド (LE)	%	目			質 金	機械費	家畜費	材料費
			質 金	機械費	家畜費			材料費						
育苗費用	4012	482	88	709	324	2099	1544	242	816	099	-	-	629	
1) 苗床順備	1782	21.4	494	279	199	81	714	11.2	476	099	-	-	139	
2) 選種・播種	1449	17.4	16	-	-	1289	636	100	146	-	-	-	490	
3) 育苗管理	781	9.4	226	43	125	-	194	3.0	194	-	-	-	-	
田植費用	3768	453	3678	-	09	-	4718	74.1	318	440	-	-	-	
1) 苗運搬	1408	16.9	1318	-	-	-	618	9.7	318	30	-	-	-	
2) 田植	236	28.4	236	-	-	-	41.0	64.4	-	41.0	-	-	-	
その他費用	547	6.5	-	-	4.14	547	106	1.7	-	-	-	-	106	
合計費用	8327	100.0	4558	709	50	2646	6368	100.0	1134	4499	-	-	735	
経費割合	100.0	-	54.7	8.5	-	31.8	100.0	-	17.8	7.00	-	-	11.5	

By Abdelgwad Elissaud Baly

- 1) 機械費用は殆んどが賃借料である。
- 2) この数字はカフルシエク県の幾つかの地区を調査した結果から算出されたものである。
- 3) 機械田植費用の内訳

{	21.5 LE = 移植費用
{	19.5 LE = 育苗箱費用 (耐用年数5年)

表7 時間あたり田植機費用

項目	乗用6条						歩行4条					
	120	150	200	240	300	300	120	150	200	240	300	
年間稼働時間	120	150	200	240	300	300	120	150	200	240	300	
耐用年数	10	8	6	5	4	4	10	8	6	5	4	
減価償却	444	555	740	888	1109	1109	227	284	379	454	568	
利子	244	250	259	266	278	278	125	128	132	137	146	
車庫費用	34	34	34	34	34	34	17	17	17	17	17	
租税公課	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
合計	722	839	1033	1188	1421	1421	369	429	528	608	731	
固定費	602	560	517	495	474	474	308	286	264	253	244	
修理費	1.87	1.87	1.87	1.87	1.87	1.87	0.96	0.96	0.96	0.96	0.96	
燃料費	0.41	0.41	0.41	0.41	0.41	0.41	0.19	0.19	0.19	0.19	0.19	
オイル等	0.13	0.13	0.13	0.13	0.13	0.13	0.06	0.06	0.06	0.06	0.06	
人件費	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	
合計	7.43	9.01	8.58	8.36	8.15	8.15	5.29	5.07	4.85	4.74	4.64	

田植機名 { ヤンマー YP-6000 価格 4436ポンド
ヤンマー YP-4000 価格 2269ポンド

R.M.P. Kallin Center
1983.8

表8 田植機の稼働能力

スリップ比20% スピード30.5分/20m

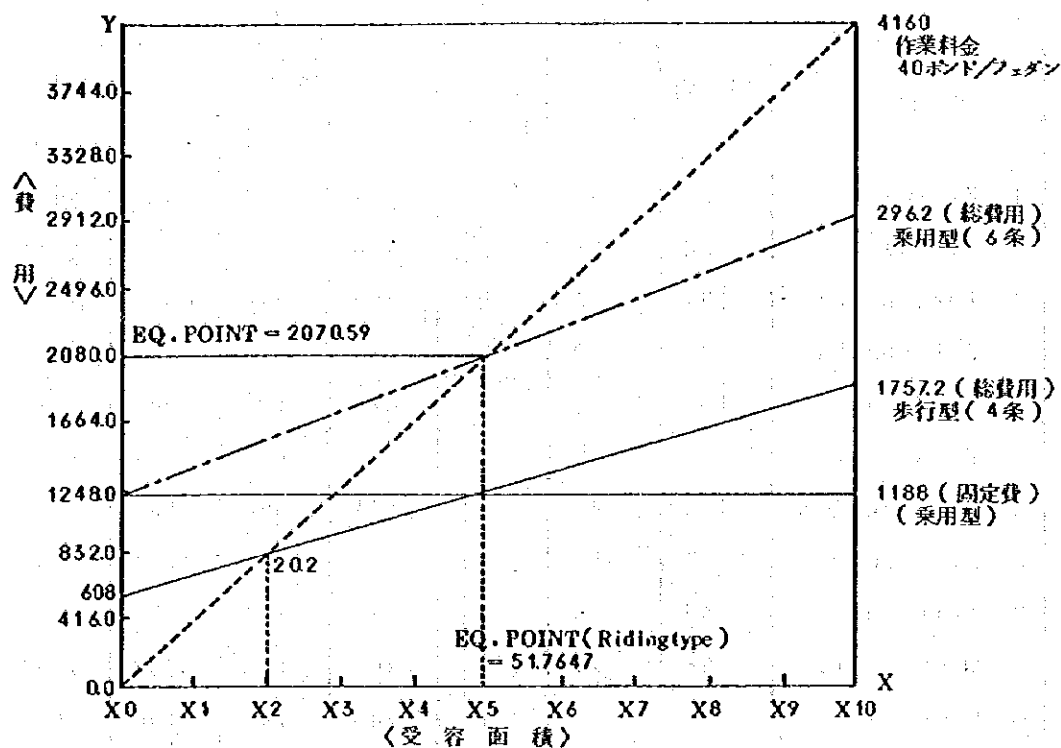
地区名	実施面積	田植期間	使用台数	稼働実績(面積)フェダ				
				1日あたり	1台あたり	1瓜あたり	1時間あたり	稼働効率%
1 Zidane	60	28	1	2.14	2.14	0.356	0.268	264
2. El sai	120	56	2	2.14	1.07	0.178	0.134	132
3. Ibshen	107	25	2	4.28	2.14	0.356	0.268	264
4. Bil shasha	90	39	2	2.31	1.16	0.192	0.145	143
5. Sandirah	150	40	3	3.75	1.25	0.208	0.156	154
6. El hamura	70	39	2	1.79	0.90	0.149	0.113	111
7. Mohaletkhasab	125	43	3	2.91	0.97	0.161	0.121	119
8. El morabin	57	35	1	1.63	1.63	0.271	0.204	201
9. Ariamun	133	26	3	5.12	1.71	0.284	0.214	211
10. Mohalet Diay	85	21	2	4.05	2.03	0.337	0.254	251
11. Demenka	48	20	1	2.40	2.40	0.400	0.300	296
12. Shabas №2	58	26	2	2.23	1.12	0.185	0.140	138
13. Gamaila	157	27	3	5.81	1.94	0.322	0.243	239
14. Sidi Ghazy	42	28	1	1.50	1.50	0.250	0.188	185
合計	1302	453	28	420.6	219.6	3.649	2.745	2708.0
平均	93	32.36	2	3.04	1.56	0.260	0.200	193.4

1983年7月 KAFR EL SHEIK. R.M.P

Nour El Din Saleh.

Essam Mohamed Gazy.

図2 田植機利用の損益分岐点



*** X-値 ***

X1=10.4	X2=20.8	X3=31.2	X4=41.6	X5=52.0
X6=62.4	X7=72.8	X8=83.2	X9=93.6	X10=104.0

3) 収穫作業

多くの中小農家は水稲の収穫に際して手作業中心であり、次のような作業行程を持つ。

- ① 刈取は鎌であり、通常1フェダンあたり5～6人の男子労働を雇用する。刈取った稲は同じく5～6人の雇用された女子労力によって束ねられていき、天日乾燥するために並べられていく。
- ② ほぼ3～5日程度の乾燥（これは労力事情によって一定しない）の後、馬車つきロバカラクダによって稲束が自宅近くまで運搬され、そこで稲束が脱穀用にならべられる（サッカと称される）。その上をトラクタが走り脱穀をする。この作業に通常2～3名が雇用される。
- ③ 脱穀された初と稲わらを選別し、初は袋づめされ、わらは用途によって適時運搬収納される。このように在来の収穫作業は人力主体であり、しかもその多くを雇用に依存している。その総経費は表9に示すように80～140 LE/フェダン（平均値108 LE）に達する。

表9 水稻收穫費用(俱行)

1983年

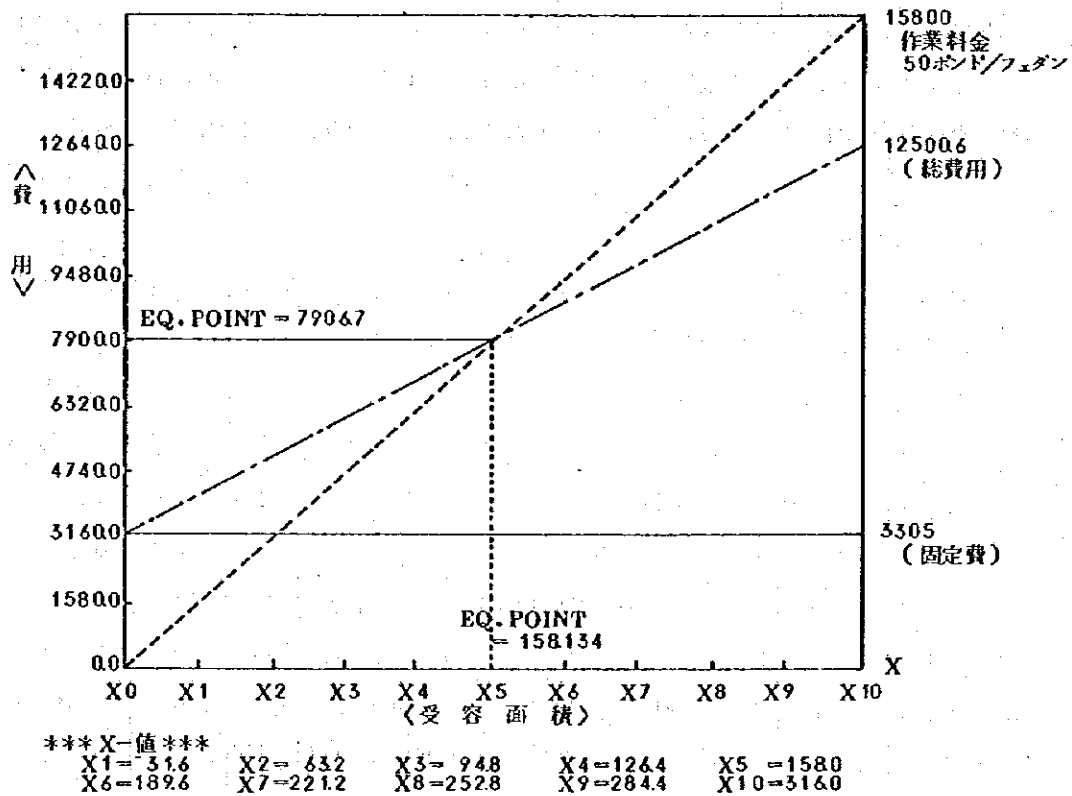
地区	農家番号	刈取	結束	積上げ集	運搬	脱穀準備	脱穀	わら収集	選別	袋詰	わら処理	合計
カリオン	1	22.5	9.0	9.0	12.0	5.0	6.0	30.0	14.0	8.0	12.0	127.5
	2	17.5	7.0	10.0	15.0	4.0	8.0	12.0	10.0	6.0	6.0	95.5
	3	20.0	4.0	8.0	20.0	8.0	6.0	12.0	12.0	6.0	8.0	108.0
	4		25.0		25.0	5.0	6.0	9.0	9.0	6.0	8.0	93.0
	5	48.0	12.0	12.0	18.0	6.0		20.0		12.0	12.0	140.0
	6	30.0		10.0	15.0	5.0	8.0	20.0	10.0	10.0	8.0	116.0
	7	30.0		10.0	15.0	5.0	8.0	20.0	10.0	10.0	8.0	116.0
カブルエルシェイク	1	20.0	6.0	6.0	18.0	6.0		20.0		6.0	8.0	90.0
	2	25.0	9.0	6.0	15.0	5.0	7.5	7.5	6.0	4.0	5.0	90.0
	3	25.0	5.0	6.0	9.0	5.0	5.0	9.0	4.0	5.0	6.0	79.0
	4	25.0	12.0	8.0	18.0			35.0				98.0
	5	25.0	6.0	6.0	22.0	10.0	10.0	-	10.0	10.0	4.0	103.0
	6	25.0	6.0	6.0	22.0	6.0		10.0	10.0	5.0	10.0	100.0
	7	12.0	4.5	6.0	20.0	6.0	8.0	12.0	10.0	6.0	8.0	92.0
	8	24.0	6.0	6.0	20.0	6.0		14.0	12.0	5.0	8.0	101.0
フリッツ	1	20.0	6.0	16.0	20.0	5.0	6.0	12.0	10.0	6.0	6.0	107.0
	2	24.0	4.6	4.0	18.0	4.0	9.0	16.0	10.0	4.0	10.0	103.5
	3	21.3	8.0	8.0	16.0	6.0	12.0	13.3	16.0	6.0	13.3	119.9
	4	30.0	8.0	17.4	20.0	4.0	13.45	10.0	17.14	3.0	10.0	132.99
	5	27.0	6.0	6.0	21.0	6.0	9.0	14.0	16.0	8.0	8.0	121.0
	6	24.0	10.0	16.0	25.2	16.0	5.0	12.0	14.7	3.0	6.0	137.9
	7	21.0	6.0	9.0	15.0	25.0	9.0		7.5	6.0	8.0	102.5

1ヘクタールあたり平均費用 107.86ポンド

by Abdelmad Elssaud Baly

この点を考慮すればコンバイン刈の方が経済的に有利になるが、中小農家がコンバインを保有することはコスト負担の面から得策ではない。この点を明らかにするために同じく損益分岐点分析によって保有下限規模を求めてみると(図3)、実に158フェダンという数字が求められる。これは事実上レンタルによってコンバイン刈した方がはるかに経済的であることを示す。

図3 コンバイン利用の損益分岐点



6-3 レンタル料、労賃水準の変化に伴う機械化便益の安定性

エジプトでは海外の出稼ぎや都市での住宅建設ラッシュ等の影響で農村部における農業労働力は不足傾向を示し、雇用労賃水準も年々上昇している。

今後、農協を中核にした機械作業受託方式が進んでいくと思われるが、この方式の成否はこの労賃水準と作業料金の高低によって大きな影響を受ける。そこで、線型計画法の応用であるパラメトリック分析によって機械のレンタル料金と労賃水準の変動が機械化の便益をどの程度変えていくのかを検討しておく。

1) 線型計画モデルの概要

計算に使用する線型計画モデルは参考資料1に示すような変数と制約式、目的関数で構成される。この詳しい説明は本報告で割愛するが、このモデルの基本的枠組は次のようなものである。すなわち、この計算の目的は田植、収穫の両作業について手作業中心の在来体系と

機械化体系を想定し、条件の変化によって両者のうちいずれが有利になるかを計算しようとするものである。

- ① 農家の規模として5フェダンを想定している。この規模を設定した理由はこの規模層が戸数的にも比較的多く、自作農として今後機械化を進めていかなければならない層として位置づけられるからである。
- ② 問題をできるだけ簡単にするために水稲に競合する夏作物として綿を考え、冬作物には小麦を採用した。綿を選んだ理由は綿花が面積的にみても水稲とならぶエジプトの代表的な作物であること、収穫期が水稲と重なり(10月)、しかも多労的であること等である。
- ③ 水稲作業は田植と収穫のみモデルに組み込んだ。これは労力的にみて両作業が最も高い労働ピーク、(雇用ピーク)を形成し、田植が小麦収穫と、稲刈が綿花収穫と著しい作業競合をもたらすからである。
- ④ 計算の諸元となる各種データについては、できるだけ現地の実情を反映したものを採用し、その詳しい内容は付表3~6に示す通りである。

2) 作業料金の変化に対する反応

このモデルの最適解(農家の純収入が最大になるように選ばれた解答)は水稲5フェダン、小麦5フェダンを作付し、田植、収穫作業はいずれも機械化体系を採択する。この理由は機械化稲作の収量が在来の3トンに比べて4.5トンと多く、フェダンあたり純収入が綿や在来稲作よりも高いからである。(在来型稲作111LE、綿166LEに対して機械化稲作は287LE)。しかし、田植機、コンバインの作業料金が増えれば機械化の有利性は当然変化する。フェダンあたり機械作業料金は田植40LE、コンバイン収穫50LEが増えた場合の最適解の変化は表11に示す通りであり、その結論は次のようになる。

- ① 機械化によってフェダンあたりの増収効果が1.5トン(3トン→4.5トン)ある場合には、現行の作業料金で機械利用ははるかに経済的である。しかし、機械化が単に省力効果だけである場合には、田植作業については44LE、収穫作業では53.4LEが慣行との分岐料金になる。すなわち、田植でみると、現行40LEの料金に対して4LEの料金増加があれば慣行手植の方が経済的に有利になる。実際の田植機の利用コストは58LEで18LEを政府が補填しており、もし58LEそのまま農家に利用させれば田植機利用は経済的に無理となる可能性がある。
- ② 作業料金変化に対する農家利益の感応性を見ることができる。例えば表12の田植機利用(増収効果なし)の場合、44LE以下の田植機利用料金でそれが農家で利用されるが、この時この作業料金が1LE上昇した場合、農家収益(R)は、 $R = 1130 - 5P$ (P:フェダンあたり田植機の料金)の式から5LEの減少となる。つまり、現行40LEからの料金上昇は農家に対して5倍の効果となって反映する。

表 11

<田植機>

<コンバイン>

計算類型			T : 3.0トン M : 4.5トン		T : 3.0トン M : 3.0トン		T : 3.0トン M : 4.5トン		T : 3.0トン M : 4.5トン				
			224 ポンド 未満	224 ポンド 以上	44 ポンド 未満	44 ポンド 以上	1614 ポンド 未満	1614 ポンド 以上	534 ポンド 未満	534 ポンド 以上			
項目													
面積	水	稲	フエダン	50	50	50	50	50	20	50	20		
	綿		"	-	-	-	-	-	30	-	30		
	小	麦	"	50	50	50	50	50	50	50	50		
作業 日数	春 作業	田植	T	日	-	50	-	50	-	-	-	-	
			M	"	165	-	165	-	165	066	165	066	
		小麦収穫	"	200	200	200	200	200	200	200	200	200	
		計	"	2165	250	2165	250	2165	2066	2165	2066		
	秋 作業	米収穫	T	"	-	-	-	-	-	100	-	100	
			M	"	100	100	100	100	100	-	100	-	
		綿収穫	"	-	-	-	-	-	90	-	90	-	
		計	"	100	100	100	100	100	190	100	190		
	雇用 労力	春 作業	田植	T	人	-	700	-	700	-	-	-	-
				M	"	200	-	200	-	200	80	200	80
小麦収穫			"	900	900	900	900	900	900	900	900	900	
		計	"	1100	1600	1100	1600	1100	980	1100	980		
秋 作業		米収穫	T	"	-	-	-	-	-	480	-	480	
			M	"	500	500	500	500	500	-	500	-	
		綿収穫	"	-	-	-	-	-	2370	-	2370	-	
		計	"	500	500	500	500	500	2850	500	2850		
純 収 入		水 稲	粗収入	ポンド	27000	18000	18000	18000	27000	10800	18000	7200	
			費用	田植	"	40+5P	1400	40+5P	1400	2400	960	2400	960
	収穫			"	4000	4000	4000	4000	1500 +5P	1440 +2P	150 +5P	1440 +2P	
	その他			"	6250	7450	6250	7450	6250	2500	6250	2500	
			計	"	1065 +5P	12850	1065 +5P	12850	1015 +5P	490 +2P	1015 +5P	490 +2P	
			純収入	"	1635 -5P	5150	735 -5P	5150	1685 -5P	590 -2P	785 -5P	230 -2P	
		綿	"	-	-	-	-	-	2880	-	2880		
		小 麦	"	3950	3950	3950	3950	3950	3950	3950	3950		
		合計	"	20300 -5P	9100	11300 -5P	9100	2080 -5P	1273 -2P	1180 -5P	913 -2P		

T : 慣行, M : 機械化

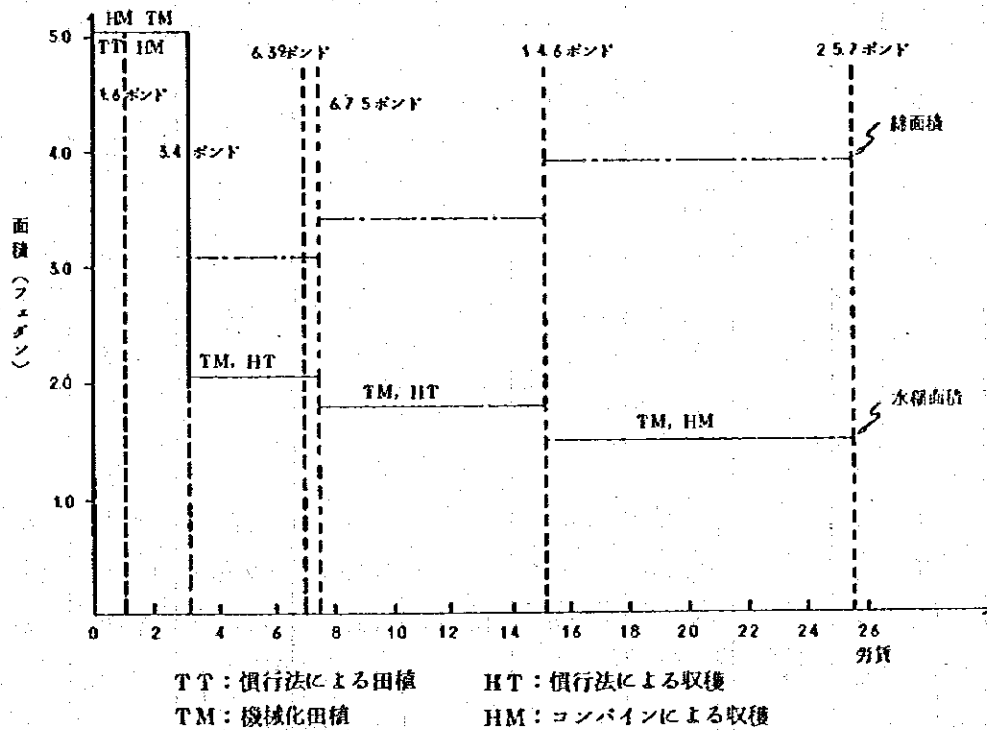
以上のように、機械化によって増収効果が期待される場合は作業料金の上昇は比較的機械化に影響を与えないが、もしそれがないとすれば料金の上昇は農家の機械化選択に強く影響する。この意味で、エジプト国における米作機械化は増収効果を伴ったものでなければならない。

3) 雇用労賃の変化に対する反応

機械化による省力効果は雇用労賃と直接関係してくるものである。雇用労賃が安い場合には省力効果は農家利益にそれほど大きく反映されないからである。そこで、春作業と秋作業期の雇用労賃の変化に対して、機械化の最適解がどのように変化するかを計算し、付表7～8に示した。

ここでは、機械化による増収効果を零とした時、春作業労賃の変化が田植機利用にどのように影響するかを説明する。図4にその結果をわかり易いように図示した(この図は付表7から導かれたものである)。

図4 各労賃水準における水稲・綿面積



① 労賃水準 1.6 LE / 人・日以下 (作付規模、水稲 5 フェダン、小麦 5 フェダン)

春作業期の雇用労賃が安いので、田植期による労賃節約の効果は少なく、田植は在来の手植の方が有利となる。この場合、労賃変化に対する農家利益への反応は、 $R = 1230 - 160P$ (R: 農家利益、P: 労賃) となり、1人1日あたり 1 LE の労賃上昇は農家利益を 160 LE 減算させる。

② 労賃水準 1.6 ~ 3.42 LE / 人・日 (作付規模、水稲 5 フェダン、小麦 5 フェダン)